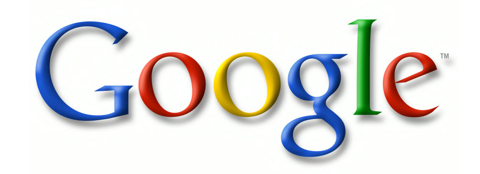
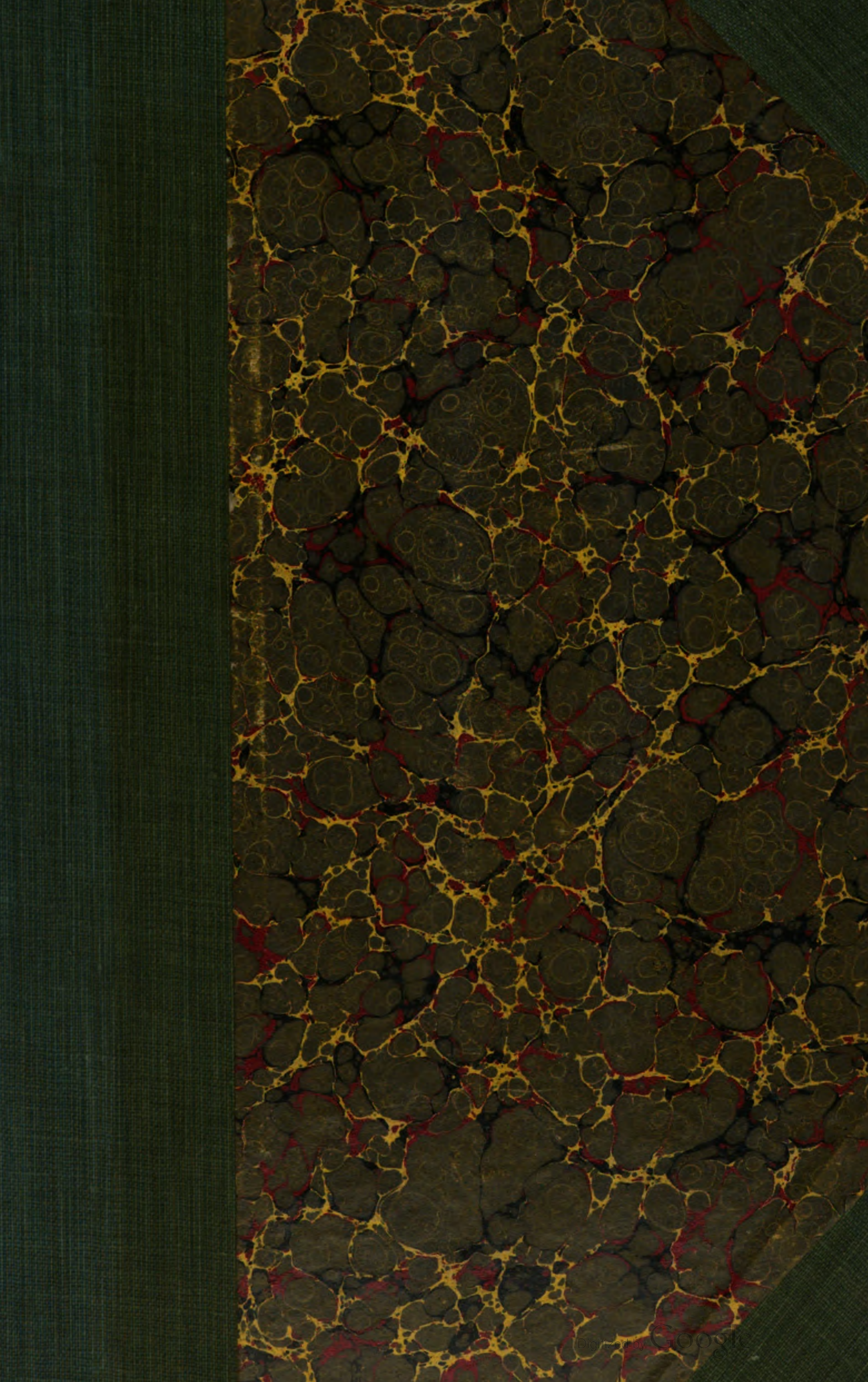

Google




3 2044 107 245 896



LONS-LE-SAUNIER, IMPRIMERIE ET LITHOGRAPHIE DE A. LANÇON ET FILS.

HISTOIRE NATURELLE
DU JURA
ET DES DÉPARTEMENTS VOISINS

OUVRAGE COURONNÉ PAR TROIS MÉDAILLES D'OR, TROIS DE VERMEIL ET SIX D'ARGENT,

Entrepris avec le concours et sous le patronage

DU CONSEIL GÉNÉRAL DU DÉPARTEMENT.

TOME Ier.

GÉOLOGIE

2e Fascicule :

GÉOLOGIE PROPREMENT DITE

Appliquée aux Arts, à l'Industrie et surtout à l'Agriculture,

PAR

LE FRÈRE OGÉRIEN,

DIRECTEUR DES FRÈRES DES ÉCOLES CHRÉTIENNES DE LONS-LE-SAUNIER,

Membre titulaire de l'Institut des provinces de France,
de la Société géologique de France, de plusieurs Académies et Sociétés savantes et agricoles,
nationales et étrangères.

VOLUME ILLUSTRÉ DE 536 GRAVURES INTERCALÉES DANS LE TEXTE.

Benedicite, montes et colles Domino. (DAN., III.)

PARIS

VICTOR MASSON ET FILS, PLACE DE L'ÉCOLE DE MÉDECINE.

LONS-LE-SAUNIER,
A. LANÇON ET FILS, IMP.-LIBRAIRES.
GAUTHIER FRÈRES, IMP.-LIBRAIRES.

BESANÇON,
J. JACQUIN, IMPRIMEUR-LIBRAIRE,
GRANDE-RUE, N° 14.

1867.

July 1909
20529

A MONSIEUR

JEAN-MARIE DE GRIMALDI,

MEMBRE DU CONSEIL GÉNÉRAL DU JURA,

ADMINISTRATEUR GÉNÉRAL DES SALINES DE L'EST,

MAIRE DE SALINS,

CHEVALIER DE LA LÉGION D'HONNEUR,

ET MEMBRE DE PLUSIEURS SOCIÉTÉS SAVANTES.

Ce travail est dédié
par la reconnaissance la mieux motivée
et le respect le plus profond.

F. OGÉRIEN.

Lons-le-Saunier, le 24 février 1867.

VIII. GÉOLOGIE PROPREMENT DITE

OU STRATIGRAPHIE.

Il est peu de contrées qui fournissent à l'étude de la géologie autant d'éléments intéressants que la chaîne du Jura et surtout le département qui porte son nom.

Si la chaîne du Jura s'honore de donner son nom à toute une époque géologique, ce n'est point par usurpation sur d'autres chaînes; car elle porte inscrites dans ses immenses flancs, en caractères lisibles à tous, les raisons de cette gloire scientifique qui ne peut lui être contestée.

Dans un espace relativement restreint, on peut explorer, sans beaucoup de fatigues, un grand nombre d'assises géologiques parfaitement caractérisées, offrant mille incidents curieux sous les rapports pétrographique, orographique et paléontologique, et pouvant fournir des types de terrain à l'étude du géologue novice ou consommé.

En effet, le granite, le gneiss et plusieurs roches primordiales ont surgi à la surface du sol dans la forêt de la Serre, en mettant au jour le terrain permien et la base du trias. Les marnes irisées offrent à l'industrie le sel et le plâtre, et à l'agriculture, dans le vignoble, des terres d'inépuisable richesse. Les puissantes marnes et les calcaires marneux du lias, avec leurs innombrables populations fossilifères, semblent avoir choisi cette zone climatérique afin de donner à la gracieuse ceinture vinicole qui les recouvre, toute la vigueur et la richesse que la Providence accumula dans leur sein pendant les âges géologiques.

Le jurassique inférieur, avec ses roches dures et gigantesques, forme la charpente du 1er plateau et d'un grand nombre de parties élevées dans la montagne.

Le jurassique moyen répète les allures du lias; mais, moins favo-

risé que son similaire, il abandonne ses croupes ravinées, blanches et marneuses, à la modeste culture des régions froides.

Le jurassique supérieur, soulevé par les incommensurables forces qu'a soulevées dans les temps anciens la température élevée du centre du globe, couronne de festons rocheux presque toutes les saillies de nos hautes cimes; capricieux dans ses allures comme dans sa composition, il offre plus d'une énigme au géologue soucieux de lever le voile que des milliers de siècles ont jeté sur sa genèse.

Le néocomien, avec ses nombreuses assises de calcaires et de marnes plusieurs fois répétées, et les myriades d'êtres de toutes espèces qui ont animé ses plages, se cache dans les vallées ou sur les croupes des chaînes de nos hautes régions, et semble demander humblement l'hospitalité à l'époque jurassique pour la période crétacée, dont il est le premier représentant.

Le gault et la craie présentent à l'étude quelques rares lambeaux du riche manteau crétacé dont les eaux diluviennes ont déchiré et transporté au loin les replis et les doublures.

Le terrain tertiaire, transformé en diluvium puissant dans la montagne, s'étend tranquille et horizontal sur la Bresse et en forme le sous-sol imperméable, aux dépens de l'hygiène et de l'agriculture.

Le diluvium, ce pêle-mêle de tous les terrains préexistants et de leurs habitants par le courroux de tous les éléments aqueux dont notre planète pouvait disposer, a sillonné nos roches, comblé ou agrandi nos vallées, corrodé nos marnes, rendu arides nos plateaux et inondé la plaine de détritus précieux qui en feront indéfiniment la richesse.

Le terrain moderne, ce contemporain de l'homme, est formé par l'accumulation de toutes les richesses des âges géologiques qui ont précédé sa formation. Par une Providence prévoyante, docile sous la main de son maître, il forme le sillon ou la prairie, la lande ou la forêt, porte l'humble chaumière comme le château, tire de son sein inépuisable des richesses toujours nouvelles pour nourrir son

roi, et s'honore d'enfouir seul, dans ses minces couches commencées d'hier, les fossiles qui sont la base de l'histoire du genre humain.

Tels sont, en un coup de plume, les traits qui signalent la géologie du Jura à l'attention des habitants de cette belle contrée et surtout des savants voyageurs, à qui les courses les plus lointaines donneraient difficilement une telle somme d'études et de problèmes.

Sur une ligne droite allant de Montmirey-le-Château à l'industrieuse Morez, on peut fouler plusieurs fois les terrains ci-dessus énumérés, qui forment le bilan de la géologie du département.

On a donné dans l'introduction du présent volume, page 10, une classification générale des terrains du Jura, nécessaire à l'intelligence et à l'abréviation du texte des descriptions précédentes. Elle servira de base pour la classification particulière et détaillée de chaque terrain.

Chacune des sept grandes divisions géologiques est représentée en totalité ou en partie sur notre département; elle sera envisagée dans l'ordre et sous les rapports ci-après:

1° *Généralités, Coupes et Classifications;* 2° *Description du terrain;* 3° *Extension géographique;* 4° *Paléontologie;* 5° *Minéralogie;* 6° *Pétrologie;* 7° *Hydrogéologie;* 8° *Agriculture.*

6e Époque. — TERRAINS MODERNES.

Cette époque comprend : 1° Le TERRAIN RÉCENT, actuellement en voie de formation; 2° Le TERRAIN DILUVIEN. Elle embrasse une durée extrêmement courte relativement aux autres époques, et les terrains qu'elle forme sont généralement très-peu puissants, comparés aux gigantesques assises de chacune des cinq époques précédentes.

I. TERRAIN RÉCENT, R.

Syn. Alluvions récentes et actuelles; terrain post-diluvien, terrain moderne.

Le terrain récent, qu'on pourrait qualifier *d'historique*, puisqu'il embrasse le temps relativement très-court qui est marqué par l'existence de l'homme sur la terre, se forme chaque jour sous nos



yeux, aux dépens des terrains préexistants. Notre globe est aujourd'hui dans un état de repos presque parfait; car il n'est troublé que par un petit nombre de phénomènes géologiques dont les effets sont bien faibles en comparaison de ceux qui ont produit, avant la création de l'espèce humaine, le soulèvement des montagnes, la formation des filons métalliques, les grands dépôts de houille, etc.

Malgré leur peu de puissance, les phénomènes géologiques actuels nous donnent une idée des grandes catastrophes qui les ont précédés, produites qu'elles étaient par des causes analogues, mais douées d'une plus grande intensité; par l'ensemble de ses divisions, le terrain récent forme à la surface du département une couche générale qui n'est interrompue que par les *roches nues*. Les coupes générales ou particulières du terrain moderne ne peuvent donner qu'une indication confuse sur sa composition, attendu qu'il varie à chaque pas. Cependant, lors d'une fouille faite pour la recherche des nombreux et riches objets antiques gallo-romains que renferme le lac d'Antre, nous avons pu prendre la coupe suivante sur le bord Ouest du lac, près du canal gallo-romain de décharge :

Tourbe, 4^{m} 50; limon tourbeux dans lequel on rencontre les objets antiques, 2^{m} 40; sable limoneux alternant avec des couches de limon tourbeux, 3^{m} 70. Total, 10^{m} 60.

Le bord Nord du lac de Bonlieu donne: des détritus de joncs et d'autres plantes tourbés, 1^{m} 20; alternance de limons et de sables fins, $4^{m}50$; blocs arrondis plus ou moins gros du diluvium, $3^{m}50$.

De ces deux coupes, nous ne pouvons rien conclure sur la classification des terrains modernes. Nous le divisons ainsi, d'après les causes principales qui ont concouru à sa formation :

Dépôts enchevêtrés :	1° FLUVIATILES .	Vase, sable, cailloux roulés, grèves. Terrasses alluviales, tufs, incrustations.
	2° LACUSTRES .	Vase, tourbe, sable, cailloux.
	3° TERRESTRES.	Terre végétale, humus des bois. Éboulis, lehm à coquilles actuelles.

Dépôts fluviatiles. — Les dépôts fluviatiles sont formés aux dépens des couches sous-jacentes, et jetés pêle-mêle par le caprice des eaux courantes. Ils sont ordinairement composés de vase, de sable presque toujours calcaire, de cailloux roulés, le tout enchevêtré ou mélangé, et sans cesse remanié par les eaux. Ils forment des *envasements*, des *sablières*, des *grèves*, des *terrasses alluviales*, des *tufs*, et des *incrustations*.

Les envasements, composés des matières les plus ténues du sable très-fin, de marne, d'argile et de débris végétaux et animaux, se forment surtout dans les parties basses des rivières, dans les plaines et dans les endroits où le cours d'eau, ayant une grande largeur, perd sa force de projection et abandonne les matériaux sableux et limoneux qu'il tenait en suspension.

Les sablières, formées de sables plus ou moins grossiers, matériaux généralement plus lourds que les précédents, sont aussi toujours plus rapprochées que les premiers du courant d'eau et de la source.

Les grèves, ordininairement composées de blocs variant depuis la grosseur d'une noix à celle de plusieurs mètres cubes, encombrent le cours des rivières dans la partie supérieure ou surtout dans les encaissements et dans les courants.

Les terrasses alluviales, composées de tous les matériaux précédents, enchevêtrés ou déposés d'après leur poids, forment une ou plusieurs terrasses en retraite, comme des escaliers indiquant les diverses hauteurs auxquelles les eaux se sont élevées ; elles sont surtout bien marquées le long des rives régulières, encaissées, et vers les confluents.

Tufs, incrustations, stalactites et stalagmites. — Les eaux chargées d'acide carbonique ont la propriété de dissoudre le calcaire qu'elles rencontrent dans l'intérieur de la terre, dans les grottes, etc., où elles passent ; arrivées à l'air, elles abandonnent le gaz acide carbonique, et le produit de la dissolution se dépose alors sous forme de pierre poreuse, de *tuf*, d'albâtre luisant et translúcide, ou de

stalactites ou *stalagmites*. Les tufs sont formés par les cours d'eau souterrains, à leur sortie de terre. Les *stalactites* qui pendent sous forme de cônes renversés aux voûtes des grottes ou le long de leurs parois, et les *stalagmites* qui forment un plancher d'albâtre dans ces souterrains, sont dus aux dépôts lents des gouttes d'eau qui suintent des voûtes et des parois.

Dépôts lacustres. — Ils se forment dans les lacs ou les étangs et en général au fond des eaux stagnantes, surtout quand elles sont alimentées par des cours d'eau qui traversent des marnes ou des terres cultivées, par des torrents, des avalanches, etc. Les couches vaseuses lacustres actuelles se composent de marne ou d'argile marneuse mêlée à des débris végétaux ou animaux.

Les couches sableuses et caillouteuses occupent particulièrement le pourtour des lacs dont les berges sont en pente douce, constamment lavées par le flot ; elles acquièrent rapidement les caractères que donne le charriage, quoiqu'elles restent ordinairement immobiles.

Enfin, les couches tourbeuses se forment dans les eaux peu profondes, soit par l'accumulation des plantes qui croissent dans le liquide même, soit par les feuilles, les branches et les troncs d'arbres apportés par les vents, les avalanches, etc. ; elles sont souvent mélangées aux dépôts précédents et prennent alors le nom de *dépôts vaso-tourbeux*, etc.

Dépôts terrestres. — Les *dépôts terrestres* se forment en plein air, sous l'intervention essentielle et principale des agents atmosphériques. Ils offrent :

1° La terre végétale. Elle couvre la presque totalité des surfaces non immergées. Elle est un composé de débris des trois règnes, dans un état de ténuité extrême. Sa nature dépend d'autant plus de celle des roches sous-jacentes, que celles-ci sont plus facilement décomposables par les agents atmosphériques.

Les eaux pluviales y ajoutent à chaque instant des détritus pro-

venant des terrains voisins, et la culture y mêle continuellement de nouvelles parties enlevées aux roches que recouvre le sol cultivé. Cette variation est plus grande dans les vallées que sur les plateaux non dominés.

2° L'HUMUS DES BOIS. C'est une accumulation de végétaux, surtout de feuilles, qui, à la longue, forment une énorme masse d'humus ordinairement tourbé. Son épaisseur varie entre 0m 40 et 2m 50. C'est dans les forêts de grands bois feuillus que l'humus augmente avec le plus de rapidité, surtout dans les bas-fonds. Cette augmentation est très-lente dans les bois de sapins, de pins, etc., surtout s'ils sont en pente.

3° LA DÉSAGRÉGATION DES TERRAINS ANCIENS.—Les marnes, sous l'influence des agents atmosphériques, se délitent, se ravinent. Les roches tendres de la craie, du corallien blanc et du lias supérieur se désagrègent tous les jours avec facilité, et fournissent leur contingent de matériaux au terrain actuel.

Les roches résistant le plus aux agents atmosphériques sont le J^1, le J^3 et le néocomien rocheux, qui forment sur nos chaînes des caps abruptes et des ressauts figurant comme la charpente de nos reliefs.

4° LES ÉBOULIS. Ils existent au-dessous de toutes les roches qui présentent des bords abruptes, des amas composés de débris anguleux, formant des talus ou des surfaces étalées en éventail le long des escarpements, sur les flancs des vallées. Ces amas entassés ont d'autant plus d'étendue que le terrain est plus désagrégeable et que l'escarpement est plus élevé. Les plus gros fragments roulent ordinairement jusqu'à la partie la plus basse en vertu des lois de la gravité, et les plus meubles, peu volumineux, occupent la partie supérieure.

Les éboulements sont produits par l'action de l'air, l'infiltration des eaux et la gelée. 1° L'air oxyde les substances métalliques renfermées dans les roches, les transforme en matières solubles et susceptibles d'être facilement entraînées par l'eau. 2° Les eaux pluviale

pénètrent dans les fissures des roches, en entraînent les parties friables ou terreuses, désunissent ainsi les blocs, qui, tombant alors en vertu de leur propre poids, se subdivisent en roulant les uns sur les autres. 3° L'eau contenue dans les fissures des roches gèle par les grands froids, augmente de volume, fait l'office de coin, et détermine des ruptures qui occasionnent les éboulements dès qu'arrive le dégel. Les glissements ont lieu dans les terrains marneux, en pente surtout, après des pluies prolongées, particulièrement sur la ligne du vignoble, où il n'est pas rare de voir des surfaces assez grandes descendre au bas des talus avec les arbres et les maisons qu'elles portent ; tous ces débris augmentent la couche de terrain, et il serait facile, par des calculs basés sur des observations de plusieurs années, d'indiquer tout à la fois l'âge actuel de ces dépôts et l'époque où les diverses roches, suivant leur dureté et le climat qu'elles occupent, auront laissé disparaître leurs reliefs sur les talus qu'elles surplombent.

5° Le lehm *à coquilles terrestres actuelles*. Cette couche très-importante, puisqu'elle limite inférieurement le terrain récent, si souvent mêlé au terrain diluvien qui lui sert de base, est formée le plus ordinairement par une mince assise de marne ou d'argile d'un rouge ferrugineux ou d'un noir intense qui devient bleuâtre par places ; presque toujours elle tranche beaucoup sur la couleur des couches voisines, et semble de prime abord constituer une couche ferrugineuse de deux ou trois décimètres d'épaisseur ; mais, en pesant cette substance et en la calcinant, on s'aperçoit bientôt que la coloration en est due à des matières végétales décomposées, qui disparaissent à la calcination. Les parties les plus rouges ont donné 2 à 3 0/0 de fer, et celles qui sont noires ou bleuâtres n'ont fourni que des débris végétaux qui semblaient être tourbés. On y rencontre très-fréquemment des coquilles terrestres dans les parties rouges, telles que : *Cyclostoma elegans*, *Helix pomatia*, *H. hispida*, *H. arbustorum*, *H. ericetorum*, *H. lampicida*. Les couches qui offrent la couleur noire ou bleuâtre fournissent de nombreuses coquilles lacustres,

telles que : ***Lymnæa stagnalis*, *L. palustris*, *Planorbis corneus*, *Anodonta anatina*, *Unio pictorum***, etc.

Le lehm, difficile à observer, attendu que les ravinements ou les glissements l'ont souvent fractionné ou détruit, est toujours superposé aux cailloux roulés anciens, et inférieur aux alluvions de l'époque actuelle. Le chemin de fer l'a mis au jour sur plusieurs points, notamment avant et après Cousance, près de St-Amour, de Sainte-Agnès, de Messia, entre St-Lothain et Poligny, et presque sur toute la ligne ferrée de Besançon à Dijon ; le vallon de Lavigny, les fondations du dépôt de mendicité et du lycée impérial à Lons-le-Saunier, etc., en offrent de beaux spécimens. A Lavigny, il est immédiatement superposé aux cailloux diluviens vers la rampe de Pannessières, tandis que, dans le bas-fond de la prairie, il s'étend sur la couche vaseuse qui renferme des débris d'éléphants, de cerfs, etc.

Extension géographique. — Les dépôts fluviatiles récents sont confinés le long des rivières actuelles. C'est en plaine qu'ils offrent la plus grande étendue et la plus grande puissance. Plus on se rapproche de la source des rivières, moins ils sont abondants. Ils occupent 3 à 4 kilom. de large le long de la Loue ; au confluent de cette rivière avec le Doubs, ils s'étendent sur toute la surface des communes de Parcey, Gevry, Tavaux, Molay, Champdivers, Saint-Baraing, St-Aubin, Peseux, St-Loup, Chaussin, Chemin, Petit-Noir, Saulçois, Villangrette, sur une épaisseur de 3 à 6 mètres. L'Ain, du Pont-du-Navoy au Pont-de-Poitte, la Vallière au-dessous de Frébuans, mais surtout la Seille au-dessous de Bletterans, offrent, après la Loue, les dépôts les plus étendus, sur une épaisseur de 2 à 10 mètres. Les rivières de la montagne, très-encaissées et voisines de leur source, présentent en général peu de dépôts récents.

Les lacs et les étangs actuels offrent tous les diverses couches lacustres en voie de formation. Les étangs desséchés de la Bresse en présentent quelques exemples. Ces couches s'augmentent rapidement

dans la montagne, parce que la végétation tourbeuse y est très-active et que les cours d'eau qui alimentent les lacs, étant ordinairement très-rapides, entraînent facilement des quantités considérables de matériaux augmentées par les avalanches, les éboulis, les feuilles, etc. Le lac de Bonlieu montre sur ses bords Ouest plus de 20 mètres de limon mélangé de sable, de feuilles et de plantes aquatiques. Celui d'Antre se comble tous les jours, et bientôt il aura disparu au milieu des tourbes et des limons.

Ces lacs sont une preuve, entre mille autres, de l'origine récente du relief actuel de notre globe. Dans la Bresse, l'assainissement du sol par l'extension des cultures envahit peu à peu les étangs, qui rendaient autrefois cette contrée tout à fait malsaine. Les bassins de Lavigny, d'Arlay et de Cousance offrent dans leur sous-sol des sédiments de lacs anciens de l'époque actuelle et de l'époque diluvienne.

Les dépôts terrestres actuels sont presque nuls en plaine, où ils ne dépassent guère la couche cultivée; sur les surfaces en pente et en particulier au pied des escarpements formés soit par des roches tendres, soit par des marnes, ils acquièrent souvent 30 mètres de puissance, surtout au pied des roches abruptes des trois premières chaînes. Le peu de puissance des éboulis, malgré les nombreux matériaux qui leur sont fournis chaque année, prouve encore la date récente de la configuration actuelle de nos continents. Par des calculs bien simples, on pourrait trouver l'époque à laquelle la plupart des lacs seront comblés et les rochers abruptes émoussés ou détruits entièrement.

Paléontologie. — Parmi les trois dépôts contemporains de notre Jura, le fluviatile conserve le moins les débris végétaux et animaux, à raison des charriages et des remaniements auxquels il est journellement soumis.

Les parties vaseuses seulement préparent quelques rares fossiles aux âges futurs. Ce sont: *Paludina vivipara*, *Valvata piscinalis*, *Unio pictorum*, *U. batavus*, etc. Les autres espèces de coquilles et

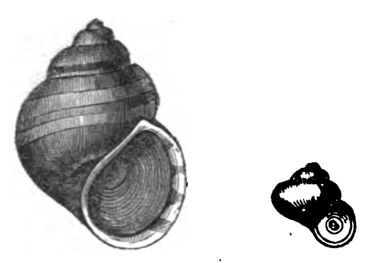


Fig. 1. Paludina vivipara. Fig. 2. Valvata piscinalis.

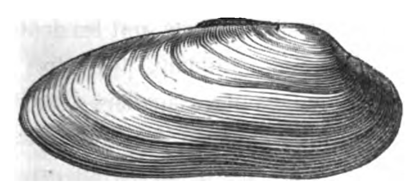


Fig. 3. Unio pictorum *(var. rostrata)*. Valve gauche.

les ossements des mammifères se conservent rarement. Les squelettes des poissons, tous cartilagineux, se décomposent toujours. Le bois de chêne enfoui dans la vase se conserve indéfiniment, ainsi que divers produits de l'industrie. L'humus des bois et les tourbières préparent les lignites aux siècles futurs. Les eaux incrustantes forment des tufs qui conservent une empreinte très-fidèle des végétaux et des animaux sur lesquels le calcaire s'est déposé. Les stalagmites enduisent les os de couches calcaires qui en empêchent la destruction.

La vase marneuse des étangs offre le milieu le plus favorable à notre époque pour la conservation des fossiles; on y reconnaît une des conditions de dépôt par lesquelles les fossiles marins sont parvenus jusqu'à nous, à travers des milliers de siècles, avec toute la délicatesse et le luxe de leur architecture et de leur ornementation. Les étangs de la Bresse, qu'on met en culture de temps en temps, présentent souvent des coquilles ou des bois couverts d'une croûte limoneuse qui peut les conserver presque indéfiniment. Les coquilles qui se rencontrent le plus souvent sont: *Anodonta anatina, A. cygnea, Lymnœa stagnalis, L. auricularia, L. palustris, Planorbis marginatus, P. carinatus*, avec des ossements d'animaux terrestres et surtout des objets de l'industrie humaine, médailles, instruments, etc. Les lacs qui renferment le plus d'objets antiques sont ceux d'Antre et de Bonlieu; le premier a déjà fourni une multitude de médailles, de figurines et surtout des instruments de sacrifices et des ex-voto gallo-romains.

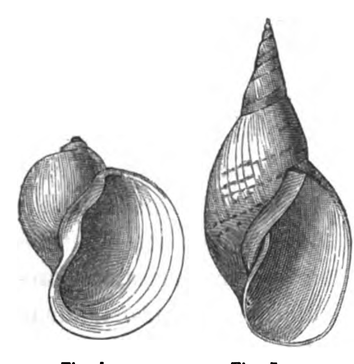


Fig. 4. Limnœa auricularia. Fig. 5. Id. stagnalis.



F. 6. Helix arbustorum.



F. 7. Helix lampicida.

Les débris des végétaux et des animaux qui se trouvent à la surface ou dans l'intérieur du dépôt terrestre actuel, se détériorent rapidement par l'action directe des agents atmosphériques et laisseront très-peu de leurs vestiges aux âges futurs.

Les débris les plus persistants après les précédents sont les dents des grands animaux terrestres, tels que bœufs, sangliers, cerfs, chevaux, chiens, rongeurs, etc. Les ossements, même les plus gros, résistent peu à la décomposition. Les coquilles les plus résistantes sont : *Cyclostoma elegans*, *Helix pomatia*, *H. hispida*, *H. arbustorum*, *H. lampicida*.

Les objets qui se conservent le plus longtemps sont les produits de l'industrie humaine en poterie, bronze, cuivre, argent, or et pierres ordinaires ou précieuses taillées, fossiles qui servent aux archéologues à déterminer les époques historiques et artistiques des peuples, absolument comme les fossiles anciens servent aux géologues à déterminer les époques géologiques.

Les fossiles historiques de l'industrie humaine représentent cinq époques sur notre Jura : 1° *Actuelle*, 2° *Hispanique*, 3° *Bourguignonne*, 4° *Romaine*, 5° *Celtique et Gauloise*.

1° Époque actuelle, visible à tous.

2° Époque Hispanique. Langage, armes, types d'hommes, quelques monuments, poids, monnaies, usages, légendes.

3° Époque Bourguignonne. Nous citerons : ses tombeaux, dont le sarcophage est généralement en maçonnerie sèche avec une lave en dessus et en dessous : Genod, Voiteur, etc. ; tour de Charlemagne à Château-Chalon ; châteaux de

Montmorot, en ruines, de Présilly, détruit, de Montbarrey, de Courlaoux, de Domblans, détruits; abbaye de Baume-les-Messieurs, chartreuse de Vaucluse, vestiges de l'abbaye féminine de Château-Chalon.

4° Époque Gallo-Romaine et Romaine :

Chemins : Voies romaines, ordinairement pavées, CC.

Constructions : Villes d'Izernore et d'Antre; églises de St-Etienne-de-Coldre, de Chissey, de St-Hymetière, de Châtel; crypte de St-Désiré à Lons-le-Saunier, et de St-Lothain.

Camps : St-Christophe, près la Tour-du-Meix, St-Etienne-de-Coldre.

Tombeaux et **Sarcophages** : Amas de terre et de pierres ou *tumulus*, CC: Bletterans, vallée de l'Ain, Orgelet, Baraques de Montmorot, Briod, Chavéria, etc.; sarcophage en arkose de saint Désiré à Lons-le-Saunier.

Armes : Haches en bronze, AR; couteaux et poignards en bronze, R; lances et contrepoids, AR; fers de javelots en bronze, R.

Médailles et **Monnaies**. Cette époque en fournit un très-grand nombre; les plus communes, en or, argent, bronze et laiton, sont aux effigies de plusieurs consulaires et des empereurs dont les noms suivent : Auguste, Auguste et Agrippa, Néron, Trajan, Adrien, Antonin-le-Pieux, Caracalla, les deux Faustine, Dioclétien, Domitien, Constantin-le-Grand, Gordien-le-Pieux, Tétricus père et fils, Victorin, Claude-le-Gothique, Magnence, Constance.

Récipients : Poteries de sacrifices, R; casseroles en bronze uni, R, en bas-reliefs, RR; vases cinéraires, AC; lacrymatoires, C, en bronze, R, en verre, C, en terre unie ou sigillée, C. Les poteries romaines sont en terre très-fine, ferrugineuse, micacée et siliceuse, très-résistante, même sans vernis. Les gisements de terre céramique actuels du Jura ne peuvent en donner de semblables. Amphores de diverses grandeurs, de 0m20 à 1m30 de hauteur, pour contenir les vins et autres liquides, C, et en terre du Jura; marmites et vases culinaires en bronze, AR, et en cuivre rouge, R; lampes en bronze, R, en terre cuite fine, C.

Ornements : Bagues, agrafes, épingles, boucles d'oreilles en or, RR, en argent, R, en bronze, CC, ornées de pierres gravées, RR; sculptures de divers sujets à Menotey, au lac d'Antre.

Marbres étrangers, Pierres dures : Vert antique, CC; ophite vert taché de blanchâtre et de rouge, C; mélaphyre ou porphyre noir antique, R; porphyre noir de Corse, R; porphyre vert de Corse, R; porphyre vert du Piémont, C; porphyre rouge antique d'Egypte, C: id. brun de Corse, R; variolite rouge de Corse, C; id. verte de la Durance, C; granite noir antique d'Egypte, R, et au lac d'Antre, C; id. noir et blanc d'Egypte, R; granite gris des Vosges, C; granite verdâtre des Alpes, C; poudingue de Corse, C; id. d'Egypte, R.

Pierres tendres ou **Marbres proprement dits** : Marbre blanc grec, très-blanc, C; marbre blanc translucide (marmora statuario des Italiens), C; marbre blanc grisâtre du mont Hymette, RR; noir antique, AR; marbre rouge antique d'Egypte, AR; id. vert antique, C; id. cipolin antique, C; id. bleu antique, R; id. jaune antique, R; brèche africaine antique, R; id. jaune antique, R; id. arlequine antique, R; lumachelle noire et blanche antique, R, etc., etc. Tous ces marbres ont été trouvés sur notre sol en mosaïques, statues, bas-reliefs, et surtout en plaques destinées à décorer les murs des appartements. Aux environs du lac d'Antre, dans tous les murgers,

on rencontre une multitude de plaques de ces marbres, apportées peut-être en offrande ou ex-voto à la divinité du lieu. Quelques-uns renferment des fragments d'inscriptions et de sculptures. Ils disparaissent tous les jours sous la main insatiable des archéologues.

Cultes, Statues et **Statuettes** des divinités payennes en bronze, CC; en argent, R; en marbre, R.

3° Époque Celto-Gauloise :

Chemins formés de deux ornières équidistantes, profondément creusées en gouttière peu large, ordinairement sur le flanc des montagnes et sur les calcaires saillants : Mirebel, etc.

Constructions : Le pont des Arches, sur le ruisseau d'Héria ; les abords du lac d'Antre ; les pierres levées ou *virantes* dans les forêts de la Fresse, de Trépierre et dans la vallée de Nogna.

Tombeaux et **Sarcophages** formés soit de blocs multiples, soit d'une seule pierre.

Armes : Contrepoids de lances en pierre et en bronze, R; fers de javelots en bronze, R; haches en pierre, C. Les haches celtiques en pierre qu'on rencontre quelquefois sur le Jura appartiennent aux roches suivantes : 1° Jade de Saussure verte, très-dure, les plus communes; 2° Variolite du Drac, vert sombre à macules plus clairs, R; 3° Schiste serpentineux, R; 4° Silex nectique, blanc jaunâtre léger, AC. Couteaux en silex, C, en fer, AR, et en bronze, R ; en obsidienne ou terre des volcans, RR.

Médailles et **Monnaies** : en argent, RR ; en bronze, R.

Récipients : Fibules, R; vases en terre grossière unie, AC ; sigillée, R.

Ornements : Armilles et bracelets en bronze, C, ciselés, AR ; colliers en bronze, R; agrafes, R ; épingles, C ; plaques de ceinturon, AC.

Culte : Autel au lac d'Antre ; instruments de sacrifices ; patères, cuillers ; statuettes informes, R.

Minéralogie. — Les seuls minéraux qui se forment dans le dépôt fluviatile actuel sont la turquoise de nouvelle roche, combinaison de fer oxydé avec le phosphate de chaux des os, et les stalactites, les tufs, le sulfate de fer par la décomposition des pyrites, le salpêtre et le sulfate d'alumine. Outre les espèces minérales mentionnées au dépôt fluviatile, on trouve dans le dépôt lacustre le lignite en voie de formation, la tourbe, le fer oxydé hydraté, apporté lentement par les infiltrations des eaux qui se déversent dans ces lacs. Les minéraux du dépôt terrestre récent sont dus à la décomposition ou à l'oxydation des espèces minérales des terrains antérieurs. Ce sont : le sulfate de fer, dans les marnes provenant de la décomposition du sulfure; le fer oxydé hydraté, R, formé du fer oligiste par l'addition de l'eau ; le

salpêtre, qui se forme tous les jours par les pluies; le gypse hydraté actuel, CC, résultant de l'hydratation du gypse anhydre à Salins; les stalactites ou stalagmites des grottes, qui donnent généralement le carbonate de chaux cristallin ou fibreux.

Pétrologie. — Les dépôts fluviatiles, lacustres, terrestres et récents, renferment dans le Jura des cailloux roulés presque tous calcaires. Dans les rivières du Doubs et de l'Ognon, ils sont généralement quartzeux, serpentineux et granitiques, et proviennent, soit de la Serre et des Vosges, soit surtout des Alpes. Le Doubs tire de la Serre et des Vosges quelques galets granitiques. Le Suran et la Valouse, dans la partie inférieure de leur cours surtout, charrient quelques roches alpines, empruntées au diluvium.

Les roches qui se forment actuellement dans ces dépôts sont les *gompholites*, les *poudingues* et les *limons marneux*.

Hydrogéologie. — Les sources qui passent à travers les dépôts fluviatiles actuels, se chargeant de limon fin, de carbonate de chaux, deviennent fétides et incrustantes, ce qui les rend impropres aux usages domestiques; mais, en général, elles sont excellentes pour les irrigations, à moins que le calcaire qu'elles entraînent soit trop abondant. Elles seraient nuisibles alors; car la terre dont les pores seraient obstrués par le dépôt calcaire, deviendrait bientôt imperméable et en conséquence marécageuse.

Les eaux qui sortent des tourbières et des bois, ou qui séjournent sur les limons lacustres, sont impropres aux usages domestiques; les premières sont très-nuisibles dans les irrigations, les secondes sont au contraire fertilisantes. Le peu d'épaisseur du dépôt récent ne lui permet pas de jouer un rôle quelconque dans la formation des cours d'eau; cependant les éboulis, les cultures et les bois de haute ou de basse futaie favorisent singulièrement l'infiltration de l'eau pluviale dans le sol, et, par suite, les sources qui en sont le résultat préviennent les inondations. L'accumulation des sablières près des sources les rend incrustantes et souvent impropres aux usages domestiques.

En montagne, on peut utiliser les eaux des torrents pour arroser les prairies et leur fournir un limon marneux très-favorable à la végétation herbacée. On recueille les eaux torrentielles entre deux murs en pierre brute, convenablement élevés et distants. Le fond du lit ainsi encaissé est garni d'une grille en bois ou en fer à barreaux espacés de 0,005, placée au-dessus de la rigole d'arrosage. Une partie de l'eau limoneuse passe à travers la grille, et se rend par les rigoles d'irrigation sur le terrain qu'elle doit fertiliser, tandis que les pierres et les graviers, entraînés par l'excès d'eau, continuent leur chemin dans le lit du torrent. Par ce moyen, on obtient les résultats suivants: on préserve les terres en pente des dévastations torrentielles; on protège les vallées contre les inondations; on enrichit les terres arables des limons fertilisants que charrient les eaux; on augmente le rendement et l'étendue des prairies, desquelles dépend l'amélioration agricole (1).

La plupart des dépôts vaseux des marnes du J^2 sont imperméables, et les eaux qui les traversent ne peuvent servir ni aux usages domestiques, ni aux irrigations.

Agriculture. — Les alluvions actuelles fournissent, dans les environs de Chaussin et de Bletterans, les meilleurs sols arables du département; ils portent en moyenne 63 habitants et produisent un revenu imposable de 2553 francs par kilomètre carré. Ils sont minéralogiquement et physiquement constitués dans des proportions convenables à une bonne culture, et ils renferment toujours une certaine quantité d'engrais naturels constitués par le limon et les lignites tertiaires remaniés par les eaux du Doubs. Mais lorsque les cailloux sont nombreux et volumineux, la surface du sol devient stérile et la culture n'y est pas possible. Les dépôts de la Loue se distinguent entre tous par leur fertilité quand la déclivité du terrain permet l'écoulement des eaux; dans le cas contraire, ils deviennent marécageux.

(1) M. Bargné, *Des prairies en montagne.*

Les limons des étangs sont toujours très-fertiles s'ils ne renferment pas de tourbe; dans la Bresse, les étangs desséchés peuvent donner ordinairement 3 ou 4 récoltes sans fumure.

Les éboulis des bas-fonds sont très-favorables aux arbres, surtout aux arbres fruitiers en plein vent. Ces surfaces privilégiées reçoivent des rampes qui les dominent l'engrais, l'eau et la meilleure terre, entraînée par les pluies. Il n'est pas rare de trouver, dans les vallées encaissées ou au bas des talus marneux, une épaisseur considérable d'excellente terre végétale, qui atteint souvent jusqu'à 10 mètres. C'est une mine arable à exploiter pour les terrains maigres avoisinants.

Nous avons toujours vivement regretté de ne pas voir de bonnes espèces d'arbres fruitiers remplacer les longs cordons de saules et de peupliers qui encombrent ordinairement ces riches terrains sur la ligne du vignoble.

Les marécages de la Bresse, formés en partie par les couches imperméables du lehm et les limons diluviens remaniés, occasionnent, par la quantité prodigieuse des vapeurs qu'ils donnent après les pluies : 1° les épidémies, 2° les fièvres intermittentes, 3° la gelée de la vigne dans les bas-fonds, 4° la mauvaise granification des céréales au moment de la fleur, 5° la carie et la rouille des blés.

II. TERRAIN DILUVIEN PROPREMENT DIT.

Synon. Étage diluvien, diluvium, terrain clysmien (Huot), terrain quaternaire, terrain de transport ancien, nouveau pliocène (Lyell), alluvions anciennes, diluvien cataclystique (Favre).

Les résultats du terrain diluvien ont leur cause dans une perturbation violente et d'une puissance telle que nos plus grands cataclysmes actuels en peuvent à peine donner une faible idée. Ce terrain est représenté sur toute la chaîne du Jura, et en particulier sur notre département, par des traces tellement importantes et si bien caracté-

risées, qu'on peut le proposer comme type classique pour l'étude si controversée des causes qui l'ont produit.

Coupes et classification. — La limite supérieure exclusive de ce terrain, formée par le lehm à coquilles actuelles, est très-difficile à saisir, attendu que les ravinements et les dénudations de notre époque l'ont remaniée et mélangée avec les dépôts diluviens.

Sa limite inférieure inclusive est fournie par le limon jaune à éléphants, si commun dans la Bresse.

Les coupes du terrain diluvien sont pour la plupart inutiles ; car les divers dépôts sont rarement stratifiés et n'ont de ressemblance que dans le désordre qui a présidé à leur accumulation. Nous donnerons cependant les deux suivantes, comme résumant certains faits qui serviront à établir la classification de ce terrain.

1° *Coupe prise au-dessous du bois de la Lième, dans le vallon de Lavigny.*

1. Terre végétale en partie tourbée	0m 75
2. Cailloux roulés du J[1], avec quelques rares galets alpins	1m 40
3. Sables calcaires lardés de cailloux	1m 20
4. Marne limoneuse non remaniée, à éléphants, cerfs, chevreuils, bœufs, etc. : fond d'étang antédiluvien.	3m 40

2° *Coupe prise entre Marigny et la rivière d'Ain.*

1. Gros blocs arrondis, épars sur le sol, surtout vers l'extrémité du lac de Châlin, mêlés de cailloux.	2m 50
2. Sables calcaires avec gros blocs arrondis	5m »
3. Marnes plastiques du J[2] remaniées, lardées de cailloux et de blocs par lits, s'abaissant vers le lac	4m 50
4. Sables, cailloux et marnes remaniées	8m »

Une étude minutieuse du terrain diluvien nous permet de proposer la classification suivante, qui nous semble résumer l'ensemble des principaux faits géologiques de ces singuliers dépôts.

1. Dépôts irréguliers, Zone des blocs erratiques :	Dépôts enchevêtrés.	1° *Terrasses fluvio-diluviennes.* 2° *Moraines.* 3° *Blocs erratiques* { Jurassiques. Alpins. 4° *Fer diluvien.* 5° *Remplissage des cavernes par les galets.*
	Érosions et leurs effets.	6° *Dénudations et érosions.* 7° *Cluses érosives au-dessus des chaînes.* 8° *Roches en place, polies, striées et éraillées.*
2. Dépôts réguliers, Zône des éléphants.		9° *Tourbières anciennes à ossements de cerfs.* 10° *Marne argileuse des étangs antédiluviens.* 11° *Limon jaune à éléphants.*

Description. — Composition minérale des dépôts irréguliers. On conçoit combien doit être variable la composition des dépôts diluviens, qui est subordonnée à la nature des éléments rocheux ou marneux en place, formant par leurs débris un assemblage confus et hétérogène.

Le dépôt, sur un plateau calcaire ou éloigné du voisinage d'assises marneuses, est presque entièrement calcaire, mélangé d'un sable grossier ou de gravier d'une origine ou d'une nature analogue à celle des galets et des blocs qui le composent. Ex. : *Le plateau de Crans et une partie du plateau de l'Ain, les dépôts du 1er plateau jurassique.*

Les dépôts formés aux dépens des marnes du néocomien inférieur se distinguent par le ciment ou la pâte, qui est ordinairement maigre, siliceuse, d'un blanc grisâtre. Ceux, au contraire, qui proviennent des marnes du J^2 sont liés, agglutinés à l'aide d'une argile compacte, pâteuse, d'un gris bleuâtre, analogue à celle de l'argile provenant de la décomposition récente de ces marnes, dont ils ne diffèrent souvent que par les éléments hétérogènes du dépôt erratique :

Sésigna et *St-Colomb* (*territoire d'Arinthod*), *Ravilloles*, *les Crozets*, *environs de Clairvaux*, *St-Claude*, etc.

Dans les vallées ou combes néocomiennes, la présence des couches meubles, friables, de la limonite ou des calcaires jaunes du néocomien, a souvent apporté dans les moraines des vallées néocomiennes des modifications, soit à la nature du dépôt, soit à sa couleur. Ainsi, les sables de la limonite divisent la masse et donnent à tout le dépôt une couleur jaunâtre ou brunâtre, suivant les proportions d'oxyde de fer qui entrent dans sa composition : *Grandvaux*, *les Chalêmes*, *Nozeroy*.

Quelquefois les 2 sections opposées de la moraine diffèrent presque entièrement de nature : d'un côté, ce sont des sables calcaires, grossiers, sans consistance ; de l'autre, c'est une espèce d'argile grise provenant du gisement des couches marneuses voisines en place, et servant de lien à toute la masse.

La vallée des Barres fournit des exemples remarquables de différentes espèces de dépôts très-rapprochés :

Les moraines du versant N-O sont marneuses, de même que les couches marneuses sous-jacentes, appartenant au J^2;

Les moraines à section conique du versant opposé, composition mixte de sable jaune et d'argile, sont le produit de débris des calcaires jaunes du plateau des Rousses mélangés aux marnes néocomiennes. Plus loin, en suivant la nouvelle rectification de la route, les dépôts erratiques sont presque exclusivement composés d'une pâte homogène, blanchâtre, provenant de la décomposition des marnes néocomiennes, au versant Sud du plateau ou dans la vallée des Cressonnières.

La belle et riche vallée des Nans est remarquable sous le point de vue des phénomènes erratiques :

Trois grandes cluses, débouchant dans le val de Miéges, ont ouvert le passage aux débris considérables du néocomien et à ceux des étages supérieurs, et forment l'abrupte orientale ; ces débris qui ont été en-

traînés dans le fond de la vallée, où l'on voit un dépôt erratique sur un nouveau chemin vicinal sur 2 ou 3 kilomètres traversant la moraine au pied de l'escarpement occidental. Là, avec les calcaires à gryphées et à belemnites du lias, les dolomies des marnes irisées et les calcaires du J^1 de l'escarpement, se trouvent mélangés aux blocs et aux galets des calcaires jaunes et à grains verts néocomiens, auxquels se joignent aussi les éléments pétrographiques dépendant des marnes du J^2 et les calcaires du J^3 des environs.

Le grand dépôt erratique des Chalêmes est composé des blocs ou éléments stratigraphiques du jurassique supérieur, moyen et inférieur de la chaîne bifurquée d'Entre-Côtes, liés par un ciment jaunâtre dépendant des calcaires jaunes du néocomien supérieur en place sur lequel repose le dépôt.

Le magnifique dépôt de St-Maurice est composé des débris des chaînes adjacentes du Maclus et des Hautes-Joux, comprenant le J^1, le J^2 et le J^3.

Les faibles lambeaux erratiques existant au-dessus du premier plateau jurassique participent, par des caractères bien tranchés, de la nature des roches en place sur lesquelles s'est exercée l'action des courants. Aussi les dépôts voisins de la chaîne de l'Heute dénotent la présence des marnes du J^2: ex., *à Molain;* ceux, au contraire, qui en sont à une certaine distance et non dans la direction des grandes cluses transversales de la chaîne, sont entièrement sableux: ex., *Fay, Crançot, St-Maur.*

En résumé, on peut reconnaître, à la seule inspection des couches superficielles d'une moraine, sur le flanc d'une chaîne, à quel terrain appartiennent les blocs ou les fragments de roche dont elle est composée, et par suite la nature des terrains environnants.

Les grands et vastes dépôts qui constituent le fond des dépressions et des vallées du vignoble, peuvent être facilement confondus avec les débris détritifs des escarpements rocheux qui les recouvrent presque en entier, à la base des grandes vallées ou cluses où coulent

les cours d'eau, par la raison que les débris erratiques inférieurs, n'ayant pas pu parcourir un grand espace, n'ont pas été émoussés par le charriage des eaux. Néanmoins, les caractères qui les distinguent de ces derniers sont assez nettement tranchés. Tandis que les débris érosifs sont le produit et ont l'homogénéité de de la roche décomposée qui y domine, les débris erratiques offrent un mélange hétérogène de matériaux rassemblés par les courants convergents venus de points opposés, au milieu desquels se trouvent presque toujours des galets roulés dont l'origine atteste la trace des courants qui les ont entraînés, et toute la masse est cimentée par une argile diversement colorée d'un blanc grisâtre ou brunâtre, dépendant des marnes keupériennes ou liasiques remaniées ou passées à l'état d'argile plastique dans leur mouvement de translation.

On comprend que les roches les plus dures ont dû donner les plus gros blocs, et les moins dures, les limons, les sables et les galets. Le J^3 et le J^1 ont généralement fourni les gros blocs. Les sables et les argiles ou limons ont été fournis, soit par le corallien, soit par les marnes du néocomien, soit surtout par les puissantes marnes du J^2.

1. DÉPOTS IRRÉGULIERS *(ZONE DES BLOCS ERRATIQUES).*

1° Terrasses fluvio-diluviennes. Nous appelons ainsi des masses de débris diluviens disposés en gradins parallèles et en retraite, se correspondant sur les deux versants d'une vallée, et à des hauteurs telles qu'il est impossible que les plus grandes eaux actuelles aient pu les former.

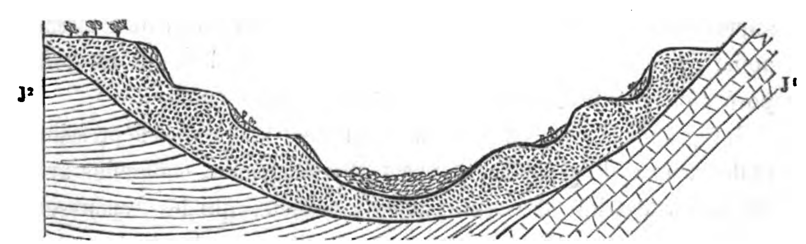


Fig. 8. Terrasses fluvio-diluviennes de trois gradins, sur la Bienne, au-dessous de Molinges.

Elles sont composées surtout de sables et de galets ; quelques blocs criblent de loin en loin la masse caillouteuse, les sables fins et les petits galets formant généralement l'angle rentrant de la terrasse, tandis que l'angle saillant se compose de galets et de blocs.

Les gradins de la terrasse sont généralement au nombre de 2 ou de 3, rarement de 4. Cependant les magnifiques terrasses qui existent dans le voisinage de la Tour-du-Meix, en comptent jusqu'à 5 et même 6. Les rampes des gradins supérieurs sont presque toujours d'une pente plus douce et d'une plus grande hauteur que celles des gradins inférieurs.

La distance entre les deux gradins les plus élevés, sur l'un et l'autre versant, varie entre 900 et 2500 mètres, correspondant à une hauteur variant entre 30 et 120 mètres. Au-dessous d'Orgelet, la vallée de l'Ain présente des terrasses formées par des fleuves diluviens qui n'avaient pas moins de 2000 mètres de large sur 60 mètres de profondeur et pouvaient débiter, en une heure, plus d'eau qu'il n'en tombe sur toute la surface départementale dans une année ! ! !

Les terrasses fluvio-diluviennes sont très-fréquentes dans toute la vallée de l'Ain, surtout entre le Pont-du-Navoy et Conflans. Elles sont plus rares et moins grandioses dans la vallée de la Bienne, surtout au-dessus de St-Claude. Les plus remarquables sont au-dessous de Molinges, d'Orgelet, d'Arinthod, de la Tour-du-Meix, etc. Au moment du retrait des nappes d'eau diluviennes vers les bassins inférieurs, les vallées, remplies jusqu'à leurs bords, débitèrent les eaux en retraite et formèrent des fleuves immenses, dont les berges successives ont formé les terrasses fluvio-diluviennes.

2° Moraines. — Les moraines diluviennes se remarquent sur de vastes espaces; elles indiquent par leur forme rectiligne, circulaire ou convexe, la direction des courants diluviens qui les ont engendrées, ou leur mouvement de circonvolution au fond des dépressions des bassins. Dans la moyenne et la haute région jurassique, on rencontre à

chaque pas ces dépôts erratiques diluviens, affectant des formes particulières selon la position dans laquelle ils ont été formés, et présentant des dimensions selon la forme des courants qui les ont produits sur les plateaux, dans les vallées longitudinales ou sur les flancs des chaînes.

Ils occupent ordinairement l'espace intermédiaire compris entre deux courants convergents ; alors, le plus souvent ils déterminent les limites entre deux bassins hydrographiques.

Nous distinguons 3 espèces de moraines, suivant leur position et leurs allures par rapport à nos chaînes :

1° *Transversales*, 2° *Longitudinales*, 3° *Etalées*.

1° Moraines transversales. Sachant que les sept principales chaînes du Jura ont une direction à peu près parallèle du N 40° E à S 40° O, les moraines transversales ont une direction à peu près opposée, c'est-à-dire du S-E au N-O. Elles s'étendent du sommet des chaînes à leur base, en augmentant de puissance, et ont formé sur le fond des vallées, au moment où les phénomènes diluviens étaient dans toute leur intensité, ces barrages dont les eaux alluviennes à leur retraite ont raviné les parties basses. Ex. : *Clairvaux, Champagnole, Saint-Claude, Saint-Laurent, Nogna, etc.*

La moraine transversale la plus considérable qui existe dans le Jura s'est formée au pied occidental de la chaîne du Maclus, à quelques centaines de mètres du village de Saint-Maurice ; elle se développe sur une ligne presque droite allant de l'E à l'O, et va se terminer sur le territoire de Cogna, après un parcours de 4 à 5 kilomètres ; son maximum de puissance vers la partie supérieure est d'environ 50 mètres. Elle forme, en regard du point culminant des chaînes parallèles du Maclus et de la Haute-Joux, la ligne d'intersection qui sépare deux courants convergents, dont l'un faisait irruption sur le plateau de l'Ain par la cluse transversale de la Chaux-du-Dombief, de Saint-Pierre à Ilay, et l'autre provenait de la collection des cluses nombreuses des vallées de Prénovel et du plateau du Grandvaux, qui

débouchent sur les territoires d'Étival et de Château-des-Prés. La formation de ce puissant dépôt a été accompagnée d'une circonstance singulière, qui se remarque dans d'autres moraines formées sous l'influence des mêmes causes : c'est la prédominance d'un courant faisant irruption dans l'un et l'autre bassin et donnant lieu à la formation de cluses transversales équidistantes, qui divisent la crête du dépôt en petits monticules arrondis, diminuant d'élévation à mesure qu'on s'avance vers la base inférieure de la moraine. Au-dessus de Saint-Maurice est le courant N-E, qui envahit plusieurs fois le bassin, tandis qu'à la partie inférieure un mouvement inverse a lieu, et les eaux du bassin d'Ilay reçoivent à leur tour celles des courants du Sud.

Les revers formant la limite des bassins se remarquent sur un grand nombre de points : à Bataillard, à la Chaux-des-Crotenay, entre le bassin de l'Ayme et de la Sènette, au Grand-Chalême, enfermant une étendue considérable. Dans le Grandvaux, il existe un dépôt presque aussi puissant que celui de Saint-Maurice, formé de matériaux en blocs appartenant à la chaîne voisine de la Haute-Joux, empâtés dans les sables jaunes du néocomien enlevés sur place. Il limite les bassins de l'Ain et de la Sènette, et, se rattachant aux points culminants des chaînes adjacentes, il prolonge sur les plateaux les limites des bassins diluviens. On remarque, dans la direction et le prolongement de ce dépôt au sommet de la Haute-Joux, à l'entrée ou au fond d'une cluse d'érosion, les restes de débris erratiques en retraite composés de galets et de blocs hétérogènes, à une altitude de 1,000 mètres.

Les chaînes supérieures, ordinairement à pente douce sur leurs versants occidentaux, nous offrent des séries de moraines transversales d'une puissance ou d'une force particulière, déterminée par leur position relative par rapport à la ligne de faîte des chaînes. Par exemple, au sommet du Rizoux, dans le voisinage des cluses, on voit de minces dépôts erratiques formés à divers intervalles sur une

même ligne, et augmentant de puissance à mesure que l'on descend du sommet vers la base. Ainsi, celles de la partie supérieure se montrent ordinairement sous la forme d'une longue et mince traînée de menus matériaux erratiques; à mi-côte, les dépôts augmentent insensiblement de puissance et présentent quelques blocs errants; à la base, ils offrent un vaste développement, sur une épaisseur considérable.

Le versant occidental du Rizoux nous offre, à la ferme de la Varrière et dans deux autres fermes bâties à la base, de puissantes moraines portant le caractère irréfragable du mouvement des courants, et confirment ainsi l'origine de ces immenses dépôts.

Nous ne craignons pas d'affirmer que partout, sur les plateaux, sur le flanc des chaînes ou dans les vallées où il n'existe pas de dépôts erratiques, les courants avaient une direction constante, uniforme, qui n'a pas permis à la matière erratique de se déposer.

2° Moraines longitudinales.— Elles s'étendent dans la direction des chaînes et ordinairement en longs cordons en dessous des abruptes, en particulier sur les versants Ouest. Ces cordons sont toujours interrompus par les cluses, devant lesquelles il est rare de rencontrer des matériaux diluviens. Généralement ils sont composés de galets et surtout de sable et de quelques rares blocs; leur importance varie depuis le semis de sable jusqu'à 10 ou 12 mètres de puissance; ils sont presque toujours recouverts par les détritus de l'époque actuelle, desquels ils se distinguent nettement par leurs formes arrondies et usées. Sur le flanc des petites vallées transversales, on rencontre toujours des moraines longitudinales; mais alors elles ont moins de puissance et s'étendent jusque dans les bas-fonds, en lignes flexueuses interrompues par les ravinements de l'époque actuelle.

La vallée de l'Ain, si remarquable par la prodigieuse quantité de matériaux diluviens, nous fournit des types de moraines longitudinales de toutes formes et de toutes grandeurs.

Les vallées de la plaine, offrant une disposition orographique à

peu près analogue à celle du plateau de l'Ain, sont recouvertes d'une immense accumulation de pétris erratiques qui, en partie, ont traversé la chaîne de l'Heute et ont été fixés là par l'interception simultanée du courant de l'Ain. Les moraines longitudinales accumulées à l'entrée des cluses d'érosion dont nous avons parlé, ne sont pas moins dignes de fixer l'attention de l'observateur.

Parmi les plus remarquables, nous citerons sur le territoire de Morbier, à 3 kilom. au Nord du village, une moraine circulaire ou cluse d'érosion s'ouvrant dans la forêt de la Savine, à quelques mètres au Sud de la route de Paris à Genève; elle forme sur ce point la limite du bassin de la Bienne, et dessine admirablement le mouvement des eaux diluviennes déterminant le cours de cette rivière au moment de leur retraite. L'autre membre du dépôt, qui est situé au Nord de la route et que l'on poursuit, sur un espace de quelques centaines de mètres, parallèlement à la direction de la cluse ou de la route, est resté là abandonné, comme un témoignage de transport ou de charriage des matériaux erratiques d'une vallée dans une autre.

Sur le flanc oriental de la branche Est de la chaîne de la Haute-Joux, à environ 300 mètres S-O du Moulin-du-Saut, les matériaux erratiques engagés à l'entrée et au fond d'une cluse d'érosion indiquent assez clairement, par leur disposition, les formes et surtout le lavage des sables, que l'action du courant a été très-énergique sur ce point avant l'ouverture de la cluse transversale qui a déterminé le cours de l'Ain.

Sur le territoire d'Arinthod, près de la ferme Saint-Colomb, se remarque une puissante moraine circulaire et convexe de 20 à 30 mètres de puissance, au fond d'une grande et belle cluse.

3° Moraines étalées. — Elles forment d'immenses dépôts en éventail, dans les bas-fonds des vallées en regard des grandes cluses, et dans la plaine au-dessous des cirques érodés des marnes du lias.

La vallée du J' des Barres, située entre Morez et les Rousses, donne un exemple de moraine étalée représentant une portion de

cône ; ce sont des amas de matériaux erratiques adossés sur l'un et l'autre flanc, et qui, fortement inclinés, s'élargissent du sommet à la base. Elles se sont formées au moment de la retraite des eaux et de l'entraînement des autres matières vaseuses en état d'agitation, qui remplissaient la cavité formée un instant au fond de la gorge par la continuité des couches du J³ et l'accumulation des matériaux diluviens formant barrière.

On rencontre au-dessus de Morbier des moraines étalées en forme de cône tronqué sur le flanc d'une cluse diluvienne, et formées sous l'influence des mêmes causes.

3° Blocs erratiques.— 1° Blocs jurassiques.—On appelle ainsi des masses rocheuses dont la grosseur varie du volume de la tête à celui de plusieurs mètres cubes, et qui sont transportées ordinairement à une certaine distance de leur lieu d'extraction par des forces extraordinaires. Les blocs erratiques du département sont généralement calcaires et appartiennent aux terrains du Jura. Leurs dimensions sont ordinairement de 1/2 à 1/4 de mètre cube; rarement ils atteignent plus d'un mètre cube, souvent ils offrent la dimension d'une tête d'homme. Leurs angles sont émoussés et souvent arrondis, assez souvent ils sont complètement sphériques. Ils offrent d'autant plus le caractère du roulis, qu'ils sont plus éloignés du lieu de leur gisement. On les rencontre particulièrement sur les plateaux, rarement sur les flancs des montagnes et dans les vallées. Sur les plateaux des rampes de Septmoncel, de St-Laurent, de Nozeroy, les blocs erratiques, ayant subi le roulis, sont très-fréquents, surtout dans le voisinage des cluses et particulièrement sur le versant O et dans la partie S-O de la cluse. Près de la cluse de St-Cergues, ils ont échappé à l'action du courant S-E—N-O, au voisinage de la Dôle en déviant S-O, et se sont épanchés sur tout le territoire des Cressonnières. De même, en sortant de la belle cluse de Morbier à St-Laurent-en-Grandvaux, ils ont couvert la partie S-O du plateau de plusieurs milliers de sphéroïdes pierreux.

Les blocs erratiques se rencontrent rarement sur les flancs des montagnes, attendu que, par leur forme, ils ont dû rouler dans les bas-fonds au moment de leur dépôt ou postérieurement. Sur les escarpements, ils sont presque toujours engagés dans des sables et des cailloux roulés. Ils sont très-nombreux dans les bas-fonds, et empâtés dans les débris diluviens. Les immenses bancs de sables diluviens qui encombrent la vallée de l'Ain, en renferment en grand nombre et de très-volumineux.

2° Blocs alpins. — Un des phénomènes les plus curieux que nous offre le dernier cataclysme, c'est le charriage, dans nos contrées jurassiques, de blocs des terrains primitifs, venus des Alpes.

Nous avons fait une étude spéciale de ces dépôts, et nous y avons reconnu tous les caractères de charriage qui se remarquent sur les dépôts diluviens de nos chaînes jurassiques. La présence de ces débris sur différents points, existant dans ces dépôts en plus ou moins grande quantité, leurs dimensions, leur forme et leur puissance, déterminées par leur situation, tous ces caractères nous ont manifesté les traces d'un puissant courant diluvien qui a fait irruption dans le val de Ste-Croix, entre la chaîne du mont Suchet ou des Hautes-Gîtes, à l'Est, et celle des Gîtes-aux-Cerfs. Là, par suite de la disposition orographique des chaînes voisines, la division du courant se serait opérée. Une partie des eaux, engagées le long de la chaîne du Suchet, est venue se jeter au Sud, dans la vallée de Jougne. L'autre partie, projetée à travers la chaîne occidentale, est venue envahir le plateau ou la vallée néocomienne et crétacée d'Auberson, où les eaux, retenues au Nord par les gorges du val et au Sud par la formation néocomienne de la vallée des Hôpitaux, ont déterminé à la chaîne du mont d'Or, à l'ouest d'Auberson, une irruption qui a formé le plateau des Fourgs. C'est à cette division des eaux sur ce point, près d'Auberson, et au mouvement de circonvolution des eaux diluviennes, qu'est due la conservation des terrains meubles du gault et de la mollasse.

Les blocs polis et striés au-dessus des moraines, les roches en place

présentant le poli et les stries dans une direction parallèle à celle de leur inclinaison ou de la direction linéaire ou circulaire des courants, caractères identiques à ceux que nous offrent nos chaînes supérieures, surtout la chaîne de la Savine et celle des Hautes-Joux, dont la première n'est que le prolongement, nous attestent le mouvement violent des eaux sur ces points, dans leur évolution ou direction opposée.

Le plateau des Fourgs, à l'ouest d'Auberson, s'ouvrant au milieu de la chaîne par de nombreuses cluses transversales parallèles à la gorge de Ste-Croix, a été formé par l'enlèvement de presque tous les groupes calcaires du J^3 et la mise à nu du J^2 ; les débris alpins roulés, quoique assez nombreux au milieu des dépôts alluviens, n'offrent pas une grosseur considérable; ces débris deviennent assez rares en suivant le versant occidental de la chaîne, dans la direction des Hôpitaux-Vieux, surtout sur les points parallèles à ceux où la chaîne offre un grand relief. Mais, aux environs de ce village, à quelques centaines de mètres à l'Est, une profonde cluse erratique prend naissance au pied de la chaîne, et, après avoir décrit plusieurs sinuosités au milieu du néocomien, vient se jeter, se confondre dans une petite rivière affluente du Doubs. Tout le finage de cette localité ou le voisinage de cette cluse est caractérisé par la présence de blocs alpins émoussés, dont quelques-uns peuvent avoir un poids de 3 à 400 kilogrammes. Ces blocs ont été évidemment projetés au-dessus de la chaîne par l'action d'un courant dont on peut apprécier l'intensité à la vue des énormes blocs granitiques gisants épars à quelques kilomètres de la petite ville de Ste-Croix, où ils sont employés dans les constructions.

Sur le territoire de Métabief et de Jougne, un magnifique tableau des effets prodigieux de l'action erratique se présente aux yeux de l'observateur. Ici, nouvelle et grande cluse principale de communication du bassin helvétique au bassin jurassique, déterminée par un ruz de soulèvement du mont d'Or, assez analogue à celui de la Dôle, et par l'action concentrée de plusieurs courants convergents

des bassins du Léman et de Neuchâtel, venus d'un côté par la vallée de l'Orbe et de l'autre par la cluse des Hôpitaux et celle de la vallée du mont Suchet ou de l'Aiguillon, entre lesquelles se trouve placé le plateau portlandien et néocomien de Jougne.

A l'ouest du mont d'Or, vaste accumulation de blocs erratiques, formant ceinture autour de la montagne. C'est au milieu de ces dépôts, couvrant l'étendue de terrains des villages de Métabief et de Longeville, que se trouvent confondus les nombreux débris alpins, d'une part, et, de l'autre, les éléments rocheux des vallées du Doubs. A la jonction de ces courants, au pied occidental du mont d'Or, viennent disparaître les débris des chaînes alpines, après avoir traversé une des vallées les plus profondes du globe et parcouru 200 à 300 kilom. ! ! !

Sur le plateau et au nord du village de Jougne, au milieu du dépôt, nombreux débris alpins fortement roulés et de petite dimension. A la partie septentrionale du mont d'Or et dans le voisinage des maisons de Jougne, puissante moraine erratique à forme conique, débris des étages jurassiques et néocomiens, cimentés par une pâte néocomienne ; absence complète de blocs polis et striés, et quelques rares galets alpins. La rareté des blocs alpins dans cette moraine et dans celles en grand nombre qui suivent les flancs de la montagne ou le bord de la route, ainsi que dans le fond de la vallée de la Ferrière, s'explique par la puissante élévation à l'Est de la chaîne de l'Aiguillon ou de la Mire, continuation des Hautes Gîtes, qui a intercepté les courants alpins. Ces fragments de roches alpines se voient à quelques centaines de mètres au-dessous des usines de la Ferrière, dans des moraines à la surface desquelles nous avons rencontré des blocs jurassiques polis et striés.

Dans le voisinage du pont de Bellaigues, les galets erratiques, dans un dépôt séparé par la route, à l'Ouest, sont fortement arrondis, devenus d'une très-petite dimension et toujours mélangés d'une pâte argilo-calcaire.

Ce lambeau, divisé par la rivière et la route, se rattache à une puis-

sante moraine située au Nord-Est de la rivière, à la base du Dorimont. Elle a été formée par les vallées de Bellaigues et de Rignerolles, à l'Est de la chaîne du mont Suchet. Cette situation explique la plus grande quantité de débris alpins, ainsi que leur plus grand état de division. Depuis ce point jusqu'à Vallorbes, on rencontre encore quelques fragments granitiques, c'est-à-dire jusqu'à la jonction des courants de la vallée de l'Orbe et de ceux qui sont venus du bassin du Léman en traversant la chaîne du Pila, où de puissantes cluses erratiques transversales débouchent dans la vallée de l'Orbe. Nous avons suivi cette vallée depuis Vallorbes jusque sur les bords du lac de ce nom ou de Joux, et nous n'avons vu aucune trace de débris alpins. L'absence de ces débris a sa raison dans la hauteur de la 1re chaîne, qui n'a pas, comme on pourrait le supposer, intercepté toute communication avec le bassin helvétique, puisque nous trouvons sur tout le parcours de cette chaîne, à partir du mont Tendre jusqu'à la Dôle, une multitude de cluses transversales qui ont exercé une grande influence sur la formation et l'accumulation des puissants dépôts erratiques que l'on rencontre au pied oriental de la chaîne du Rizoux, sur les territoires du Pont-des-Charbonniers, du Séchet, du Lieu, de la Combe-Noire et du Solia.

Le voisinage du mont d'Or nous offre le type d'étude le plus curieux et le plus intéressant au point de vue des phénomènes erratiques, par suite de sa disposition orographique. En résumé : d'une part, division des eaux diluviennes du bassin helvétique ou de Neuchatel, au Nord-Est de cette montagne, en deux courants dont l'un, faisant irruption dans le bassin du Doubs jurassique par la grande cluse de Jougne, a opéré à l'Ouest de cette montagne sa jonction avec les eaux de la vallée du Doubs, provenant du bassin du Léman. De l'autre, réunion à Vallorbes des eaux du bassin du Léman, venues de la vallée de l'Orbe et des cluses transversales de la 1re chaîne, avec celles du bassin de Neuchâtel et de la vallée adjacente de Jougne, qui, par un mouvement de circonvolution inverse à leur direction initiale, vont se perdre dans le bassin de Neuchâtel.

Les débris alpins se rencontrent très-rarement au milieu des dépôts diluviens des bassins de l'Ain et de la Bienne. M. Thevenin nous cite dans le bassin de l'Ayme un seul fragment roulé de porphyre et un autre de micaschiste. M. Guirand mentionne un quarzite, et nous avons trouvé nous-même quatre quarzites et un micaschiste dans la vallée du Grandvaux. Ils s'étendent, dans la direction S-E—N-O, dans la vallée de la Valouse et dans la partie inférieure de celle du Suran. Un certain nombre ont même franchi l'arête du 1er plateau et sont venus s'épancher sur la Bresse, dans les environs de Cousance, Beaufort, Bletterans, Villevieux, Vincent, Lombard, Ruffey, etc., en compagnie des silex de la craie, des grès molassiques et des silex du J'. Dans la partie inférieure du bassin du Doubs, on rencontre une certaine quantité de roches granitiques mélangées à quelques quartzites alpins, tels que syénite, porphyre, etc. Le cours de la Loue présente quelques roches alpines, surtout à partir du pont de Parcey. Les rives gauches de cette rivière, formées par des abruptes du terrain tertiaire de Bresse, permettent de découvrir des traînées nombreuses de cailloux siliceux, formant des lignes S-O—N-O, qui débouchent sur la rivière et lui ont fourni des blocs et des galets alpins. Les courants alluviens, lors de la retraite des eaux diluviennes, les auront entraînés suivant leurs cours, après les avoir reçus des bassins supérieurs; de même que les débris jurassiques néocomiens, dans les chaînes supérieures, ont été entraînés à de grandes distances par les courants, dont l'intensité était en raison de l'impulsion et du mouvement originel qu'ils avaient reçus de leur concentration au fond des gorges. On retrouve sur le 1er plateau, au milieu des dépôts jurassiques, presque tous les éléments des étages supérieurs, les silex du portlandien supérieur, les calcaires à grains verts et les calcaires jaunes, caractéristiques du néocomien supérieur, à des distances considérables de leur gisement et de leurs analogues stratigraphiques.

Le confluent de la Bienne et de l'Ain et des nombreuses vallées qui aboutissent à ce point, surtout dans les environs de Thoirette, présente

une grande quantité de galets alpins de la grosseur d'une noix à celle de la tête; généralement ils sont en palets, aplatis, à angles fortement émoussés.

Les galets alpins, très-nombreux à Bellegarde, ont remonté la combe de Désertin jusqu'auprès du col, et, quelques mètres de plus, ils s'épanchaient par la vallée du Tacon sur Saint-Claude (M. Guirand). On peut suivre leurs traces de Bellegarde à Thoirette, à travers les vallées transversales qui découpent le massif de cette partie de la chaîne du Jura.

4° **Fer diluvien.** — Le flot diluvien a charrié et lavé des minerais de fer qu'on trouve épars à la surface du sol, ou mélangés à l'argile à éléphants. Dans le premier cas, les grains ferrugineux, semés çà et là sur les montagnes (la Biolée) ou sur leur flanc (Viousses, Cousance, Beaufort, Frânois), participent de la nature physique et chimique des gîtes d'où ils ont été extraits par les flots; celui des Viousses provient du J^2, et ceux de la montagne, du néocomien moyen ou du sidérolithique.

Le fer diluvien de la Bresse mérite une attention spéciale, tant par son abondance et le nombre de ses gisements que par les circonstances similaires qui les accompagnent. Il se compose de grains ronds aplatis, plus ou moins volumineux, de la grosseur d'un pois à celle d'une noisette; quand ces grains sont jaunâtres, friables, le rendement en fer est peu considérable; mais s'ils sont luisants, lourds et durs, ils peuvent rendre jusqu'à 60 et 80 0/0; quelquefois le minerai en grains est criblé ou remplacé par des greluches de la grosseur d'un œuf à celle du poing. Les greluches sont ordinairement jaunâtres, creuses, ou renferment dans leur intérieur, soit un caillou, soit une substance végétale charbonneuse, soit même du soufre (R), du fer phosphaté ou carbonaté (R). Le tout est disséminé dans une argile ocreuse, rougeâtre, souvent très-siliceuse (Commenailles, Hièges, Bletterans), de 10 à 15 fois plus considérable que le minerai; quelquefois même la silice domine. Dans l'un et l'autre cas, le mi-

nerai est toujours accompagné de cailloux roulés ordinairement petits, de sable siliceux rarement calcaire; quelques silex de J_1 et même de la craie y sont mélangés. L'épaisseur de ces couches à minerai varie entre deux et trois décimètres; on y rencontre quelques polypiers fossiles, siliceux, usés, appartenant au J^1 (C), des ossements de grands mammifères usés et fragmentés (R). Ce minerai a été généralement arraché du terrain tertiaire *sous-jacent*, dont les profondes érosions sont si nombreuses le long des rivières de la Bresse.

Les principales localités où se rencontre le fer diluvien sont Saint-Etienne, Bletterans, Commenailles, Chapelle-Voland, Hièges, etc.

5° Remplissage des cavernes par les galets. — Presque toutes les grottes ou cavernes du Jura montrent sur leur plancher un dépôt de cailloux roulés, empâtés dans une argile ferrugineuse qui forme ciment; ce dépôt, d'origine diluvienne, s'est formé, soit sur des stalagmites déposées antérieurement, soit sur le roc de la grotte, quand bien même son ouverture est élevée au-dessus du sol (Baume-les-Messieurs, la Frânée). Quelquefois le dépôt diluvien est recouvert par des stalagmites recouvertes elles-mêmes par des détritus modernes ou des excréments de chauves-souris (Baume, Loisia, St-Didier).

Nous avons rencontré à Baume, dans la caverne en partie obstruée qui se trouve sous l'entrée de la grotte, deux dents et une portion de mâchoire de *felis spelœus;* des ossements d'*ours* et de *hyènes* ont été trouvés à l'Étoile, à Loisia, dans le limon jaune à galets diluviens, et de *sanglier* dans la caverne d'Arc, près de Salins. C'est ordinairement dans ou sous ce limon jaune avec ou surtout sans galets qu'on rencontre, dans les cavernes, les ossements de mammifères et particulièrement de carnassiers.

6° Dénudations et érosions. — Le passage plus ou moins continu d'immenses nappes d'eau jusque sur les plus hauts sommets de nos montagnes, a laissé des traces tellement visibles, nombreuses et irréfragables sur toute la surface de la chaîne du Jura, que l'hydrographie, la météorologie, l'agriculture et même la géographie phy-

sique ou topographie en ont été modifiées gravement. Les faits les plus saillants qui en résultent à première vue ont rapport à la topographie : ce sont les dénudations et leurs résultats. Jetons un coup d'œil sur la topographie immédiatement antédiluvienne en la comparant à nos reliefs actuels, et nous aurons une idée des effets du cataclysme diluvien.

Les points qui ont eu le plus à souffrir de la dénudation diluvienne sont, à partir de la 1re chaîne : la gorge ou cluse d'érosion de St-Cergues, entre le Noirmont et la Dôle, à 1,200 mètres d'altitude ; elle montre non seulement l'absence complète du néocomien, mais aussi celle des couches supérieures du J^3, si bien caractérisées par les calcaires dolomitiques cloisonnés, faisant saillie au sommet de la Dôle. Le néocomien, représenté dans sa série supérieure au voisinage des Cressonnières, par le calcaire chlorité et les marnes rudimentaires d'Hauterive, sillonnées par de nombreuses petites cluses d'érosion, ne conserve au plateau des Rousses qu'une partie de son premier groupe calcaire, protégé par la disposition orographique ou physique de ses couches inclinées en sens inverse de la direction du courant diluvien principal, sur tout le parcours du versant occidental de la chaîne du Rizoux et de la Savine ; dans les alluvions du voisinage, on voit quelques rares jalons du néocomien inférieur en place et de *nombreux galets* de ces terrains. Les assises compactes du jurassique supérieur sont profondément érodées sur un grand nombre de points. Entre la 3e et la 4e chaîne, les vallées de Mouthe, de Fonçine, du Grandvaux, de la Chaux-des-Prés, présentent des lambeaux néocomiens à partir de Mouthe jusqu'à Châtel-Blanc, où le néocomien seulement se trouve représenté en entier par un monticule à 2 ou 300 mètres au Sud de ce village, formant la limite des bassins de la Sènette et du Doubs. Sur le plateau du Grandvaux, le néocomien est complet seulement près du lac de la Grande-Rivière, avec lambeau de terrain tertiaire.

Les vallées d'Entre-Côtes, des Planches, de la Chaux-du-Dombief,

de Prênovel, etc., appartenant au J^2, et les assises des autres groupes du J^3, faisant suite dans leur ordre respectif de superposition, ont dû s'élever bien au-dessus de leurs analogues en saillie sur l'un ou l'autre escarpement : des vallées ou des cluses accusent des dépressions de 100, 200 et même 250 mètres de profondeur, creusées, ravinées et profondément érodées.

Le versant occidental de la Haute-Joux, aux côtes des Chalêmes, offre un cordon du néocomien inférieur, de quelques centaines de mètres de largeur, se rattachant d'une part avec le dépôt du val de Miéges et interrompu par la cluse de la Sènette. Cette bande du néocomien inférieur se continue sur le territoire de la Chaux-des-Crotenay, surmontée de quelques lambeaux du néocomien moyen se reliant à la dénudation des Créchets, situées près du pont de la Chaux et appartenant tout entière au néocomien supérieur. Elle reparaît à la ferme de Bataillard, recouverte par des lambeaux crétacés et tertiaires, se poursuit sur les territoires du Frânois, d'Ilay, de Petites-Chiettes, de St-Maurice, de Châtel-de-Joux, en suivant toutes les inflexions de la chaîne du Maclus, et va disparaître entièrement sous l'action énergique des courants à travers les Chauvins et Prénovel. Dans la première de ces localités, protégé par l'action des courants en raison de sa situation au pied de la chaîne, de sa constitution minéralogique et de sa disposition orographique, ce lambeau de néocomien inférieur est le dernier vestige de ce terrain entre la moyenne et la haute région jurassique.

Le néocomien complet, présentant en moyenne 80 mètres de puissance, aurait entièrement disparu, ainsi que les assises supérieures du J^3, sur le plateau de Crans et de Treffay et autres localités circonvoisines, c'est-à-dire sur une surface de plus de 180 à 200 kil. carrés. Le val de Miéges, presque exclusivement néocomien, est formé de monticules de dénudation, séparés par de petites cluses d'érosion qui sillonnent les parties marneuses de ce terrain. Protégé par la crête de la Fresse, le groupe supérieur ne se voit en entier qu'à

Lent et à Charbony, dominé par quelques lambeaux crétacés correspondant à celui de Bataillard. Il présente de profondes érosions dans le Sud-Est du département, surtout au confluent de la Bienne et de l'Ain. Les assises inférieures, profondément sillonnées et ravinées, ont donné la majeure partie de ces immenses blocs erratiques, si multiples dans les cantons d'Arinthod et de St-Julien. Ajoutons que de nombreux silex de la craie se sont déversés sur la Bresse, de Saint-Amour à Cousance, entraînés au milieu des roches néocomiennes, et accusant que le lambeau de la craie de Lains avait une extension bien plus grande avant la dénudation diluvienne. Dans le département du Doubs, presque partout le dépôt erratique, sable et galets, remplace souvent en entier le néocomien, qui ne reparaît complet qu'à Pontarlier. Tous les terrains dans la montagne, même ceux qui résistent le plus aux intempéries, présentent les grandes lacunes ou les vides opérés par la dénudation, et leurs débris, chariés à de grandes distances, jusque dans la plaine, sont réduits à l'état de sable, de galets arrondis et de blocs.

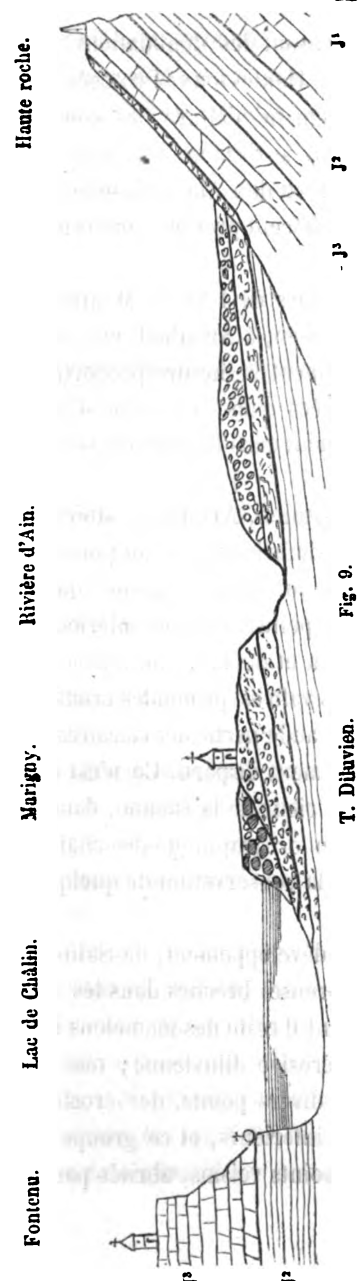
La chaîne de la Fresse, près des Nans, à son point culminant (888 mètres d'altitude) appartient tout entière aux étages calcaires inférieurs, tandis que la vallée adjacente est formée par les marnes irisées et le lias. Replaçons dans leur ordre naturel de superposition les groupes marneux du J^2 et les étages calcaires supérieurs du J^3, abstraction faite de l'existence hypothétique d'autres terrains crétacés ou tertiaires placés au-dessus, tous enlevés par les dénudations. En prenant pour base de notre appréciation les coupes d'ensemble de ces divers groupes sur les points les plus voisins, par exemple, du Vaudioux à Mont-sur-Monnet, pour tous les étages réunis nous aurons environ 300 mètres de hauteur enlevés dans tout le voisinage, sur une étendue considérable, partout où les assises calcaires supérieures du J^1 affleurent les dépôts erratiques d'alluvions ou en sont recouvertes. En ajoutant cette hauteur à l'élévation actuelle du point culminant de la Fresse, nous aurons

pour hauteur éventuelle de ce point avant les dénudations, environ 1200 mètres, égale à celle de la Haute-Joux. Protégés par la chaîne du Maclus et par le changement d'allure des couches de la chaîne de la Fresse à Châtelneuf, à Frânois et à Chiettes, les étages calcaires supérieurs sur le plateau de l'Ain, profondément sillonnés par des courants énergiques, s'effacent presque entièrement à Clairvaux.

Les montagnes de dénudation sur le cours de l'Ain, à Montrevel, au mont Saugeot, à Châtillon, à Saint-Julien, à Arinthod, etc., sont autant de points de repère qui nous donnent la mesure proportionnelle et comparative des masses enlevées dans la combe d'Ain, abstraction faite des couches qui manquent dans l'ordre de la série ascendante.

Dans les cantons méridionaux de St-Julien, Arinthod, Moirans, situés dans le voisinage, ou à la partie inférieure, ou au point de jonction du grand bassin de la Bienne et de l'Ain, de même qu'au point de jonction ou de convergence des petites chaînes inférieures de la vallée du Lizon, du bassin du Suran et de la Valouse avec les chaînes supérieures, partout on voit des vallées profondes creusées dans les groupes marneux du J^2, et une grande partie des calcaires du J^3 et du néocomien ont presque entièrement disparu. Ce n'est que dans les vallées aboutissant au bassin inférieur de la Bienne, dans le voisinage de Molinges, que la disposition orographique des chaînes et le conflit des courants contribuent à la conservation de quelques lambeaux du néocomien.

Le 1er plateau du Jura dans tout son développement, de Salins à St-Amour, offre non seulement de nombreuses brèches dans les calcaires du J^3 et dans les marnes du J^2, dont il reste des mamelons isolés comme des témoins de la puissance érosive diluvienne; mais la dernière dénudation y a fait aussi, sur divers points, des érosions profondes au milieu des étages calcaires inférieurs, et ce groupe ne se montre au complet que sur quelques points voisins, abrités par la chaîne de l'Heute.



La plupart des lacs du Jura ont été creusés ou notablement agrandis par les eaux diluviennes dans les vallées, aux dépens des marnes.

Le pittoresque lac de Châlin montre sur ses bords Ouest, du côté de Marigny, une accumulation de blocs erratiques roulés, de toutes grandeurs, mélangés à des cailloux roulés, à des graviers reposant sur des couches de marnes du J^2, remaniées et projetées jusque sur les pentes de la haute roche. Le flot diluvien, échappé du plateau de St-Laurent par la cluse de la Chaux-du-Dombief, s'épanchant avec une grande violence sur les pentes rapides de Menétrux-en-Joux, Chambly, Songeson, creusant sur son passage les lacs de Narlay, du Maclus, d'Ilay et de Chambly, se déversait en impétueuse cascade du haut des roches de Châlin, dans le fond de la gorge, y creusait le lac par l'enlèvement des marnes du J^2, précipitait contre les talus de la haute roche les résultats de cette profonde érosion, avec les blocs arrondis, les galets et les sables arrachés des montagnes par le flot vagabond et impétueux, et formait cette éminence diluvienne de 30 mètres de puis-

sance sur laquelle gît Marigny. Le lac de la Grande-Rivière a été également creusé au milieu d'une combe néocomienne, par le mouvement de circonvolution des eaux diluviennes arrêtées sur ce point par les grandes barrières de la chaîne de la Haute-Joux.

Le lac de Clairvaux s'est formé d'une manière analogue, par l'enlèvement des marnes supérieures du J^2, que le flot diluvien a rejetées sur les bords Ouest avec une multitude de cailloux roulés et de blocs.

7° Cluses érosives au-dessus des chaînes. — Si l'on parcourt une chaîne supérieure, surtout celles dont la pente est douce sur le flanc oriental et qui présentent l'abrupte sur l'escarpement opposé, on remarque quelquefois, à des distances assez rapprochées et sans changement d'allure des couches, de *nombreuses dépressions* ou brèches formant des *cols sur les crêtes,* souvent de 20 à 30 mètres de profondeur au-dessous de l'allure moyenne de la cime. Ces dépressions, engendrées sur le flanc oriental des chaînes, se prolongent quelquefois sur la roche ou l'abrupte, se continuent parallèlement du sommet à la base de l'escarpement, et forment ce qu'on appelle une *cluse.*

Ces cluses d'érosion erratique sont nettement accusées sur tout le versant occidental de la Haute-Joux et du Maclus.

A ces dépressions correspondent souvent, sur les plateaux ou les vallées contiguës ou adjacentes, des vallées ou cluses transversales de dénudation, partant du pied de la chaîne et proportionnelles aux dépressions qui couronnent ou dominent la ligne de faîte de la chaîne ou de l'escarpement.

On voit à l'ouverture ou au point de départ de ces cluses d'érosion, au sommet ou sur les flancs opposés des chaînes, les matériaux erratiques abandonnés par les eaux diluviennes dans leur retraite ou dans leur écoulement vers le centre des bassins inférieurs.

Sur le versant oriental de la chaîne de la Haute-Joux, territoire de Foncine-le-Haut, à 40 ou 50 mètres Nord-Est du signal des Arboux, on remarque une cluse assez considérable, tracée au milieu

des assises inférieures du J³, les assises supérieures ayant été enlevées par l'action énergique des courants concentrés sur ce point. Les eaux, rencontrant un plus grand obstacle par suite de la nature et de la disposition des assises inférieures, ou par l'effet de l'abaissement de niveau ou de l'affaiblissement des courants, n'ont pas moins continué leur action érosive dans la même direction. En se divisant par leur choc en revers ou leur évolution circulaire en retraite, elles y ont creusé à la partie supérieure des cluses en forme d'entonnoir de 10 à 15 mètres de profondeur, situées au-dessous de la cluse principale qui traverse l'abrupte occidentale. La direction de cette dernière, parallèle à la cluse de la Savine et au cours de la Bienne, se relie directement, d'une part, aux nombreuses et fortes cluses qui ébrèchent les chaînes de la Savine et du Rizoux, et de l'autre avec une forte cluse correspondante sur l'épaulement occidental de la chaîne, ayant donné issue aux nombreux matériaux erratiques placés sur les territoires des Chalêmes et de Bief-des-Maisons, dont la direction est parfaitement identique.

On remarque le même effet sur le flanc oriental de la même chaîne et sur les massifs inclinés du J³, territoires de Ravilloles, de Saint-Claude, de Prénovel, etc.

Ces dépressions, engendrées sur les flancs orientaux des chaînes, affectent ordinairement une direction opposée à ces chaînes pour suivre celle du courant principal, modifiée souvent par la forme ou la situation des bassins. Ainsi, les cluses transversales des chaînes du Rizoux, de la Savine et de la Haute-Joux, subordonnées au courant initial de la Dôle par Morez, Chapelle-des-Bois et les Foncines, ont presque toutes une direction du S-E au N-O. Cette direction semble dominer aussi dans le département du Doubs, jusqu'à la rencontre du courant de la cluse de Jougne, qui est venu la modifier en refoulant les courants vers la cluse de Bonnevaux et Salins. Cette direction, qui règne encore dans tout le bassin de l'Ayme, par suite du mouvement de conversion de la rivière de l'Ain vers le Sud, a changé d'allure au

pied oriental de la chaîne de la Haute-Joux, sur le territoire de St-Pierre en Grandvaux, au point culminant qui détermine ainsi la limite droite du grand bassin de la Bienne et de celui de l'Ayme, affluent de la Sènette et de l'Ain.

Alors, de ce point, les cluses principales de décharge sur la rive de la Bienne, dans les cantons de Saint-Laurent, de Saint-Claude, d'Arinthod, ont une direction presque constante de l'Est à l'Ouest. Le point culminant vient aussi à son tour apporter une modification à cette direction initiale.

Cette direction, imprimée par la réaction des courants venus de la rive de la Bienne par la Darbella et la Faucille, sur les plateaux de Septmoncel, a exercé aussi une grande influence sur la direction des cluses afférentes au bassin de l'Ain, qui, dans les cantons d'Arinthod, de Saint-Julien, d'Orgelet, de Saint-Amour, ont conservé la même direction. Ex. : les cluses de *Martignat à Vouglans*, de *Cernon à Arinthod,* de *Mirebel,* de *la Doye, près de Nogna*, de *Genod.*

La grande ligne de rochers du 1er plateau jurassique a été dès l'origine en butte aux effets des dénudations, sans parler des profondes dépressions formant le lit des rivières qui prennent leur source sur ses flancs. En suivant l'escarpement de Baume, de Lons-le-Saunier à Saint-Amour, on voit que les nombreuses issues par lesquelles les matériaux diluviens se sont écoulés vers le bassin de la Saône, augmentant de grandeur à mesure qu'on s'avance vers la partie méridionale de la chaîne, tendent à se rapprocher et à recevoir l'impression de la direction des courants des grandes vallées longitudinales parallèles aux chaînes inférieures.

Ces grandes dépressions au fond des vallées ou des combes liasiques ou keupériennes du vignoble, sont remplies par les accumulations de débris erratiques qui ont comblé les bassins, ou ont formé ces puissantes moraines s'étalant en éventail à l'origine des rivières de la plaine. Un fait très-important et qui mérite toute l'attention du géologue, c'est que les chaînes des vallées transversales orientées

S-E à N-O ou simplement E-O, ne présentent pas de cluses de dénudation ; les dépressions naturelles qu'on rencontre sur les cimes de ces chaînes adventives ne montrent jamais le frottement du charriage, et très-souvent ont été remplies par des dépôts diluviens.

8° Roches en place, striées et surtout éraillées, blocs striés. — On doit facilement comprendre que le charriage ou le transport de ces masses immenses de matériaux n'a pu s'effectuer sans laisser sur le sol *ou sur la roche en place* des traces visibles de leur passage. Aussi, partout où le dépôt erratique recouvre les roches ou couches, quand celles-ci sont fraîchement mises à découvert, leur surface ou leur tranche montre le caractère du polissage ou des stries, en *sillons parallèles ou rayures,* sur de grandes étendues.

Ces caractères de polissage se remarquent de même sur les flancs opposés des gorges ou cluses d'érosion, partout où la roche a été recouverte immédiatement par les débris provenant de la destruction ultérieure des roches des escarpements supérieurs. Là, surtout vers les parties inférieures des vallées transversales, les tranches des couches sont fortement émoussées, presque tous les angles saillants ont disparu, et la surface entière de la roche présente le poli le plus parfait, avec des rainures, des sillons profonds ou des stries, dont la *direction, parallèle à celle des cluses ou vallées transversales*, dénote évidemment qu'elles ont été produites par le flottement des matières charriées par les eaux. Ex. : des *Planches à Champagnole, de la Chaux à la Billode*, du *Saut-Girard à Doucier; cette grande et belle cluse de la rivière de l'Orbe, du village du Pont à Vallorbes* (Suisse); de *Martigna à Vouglans*, de *Mirebel à Baume*, de *Châtillon à Crançot*, de *Genod à Montagna*. Ces caractères ne se remarquent pas seulement sur la roche ou sur les couches en place ; mais les blocs erratiques eux-mêmes, au-dessus des dépôts diluviens, sont le plus souvent polis et présentent aussi les stries considérées par quelques géologues comme caractéristiques des blocs transportés par les glaciers. On remarque des blocs polis et striés plus ou moins

volumineux dans toutes les régions du Jura, dans une partie du Doubs et de la Suisse, sur les plateaux comme dans le fond des vallées transversales ou longitudinales, dans les cluses ou sur le flanc des chaînes, presque partout où les eaux diluviennes ont abandonné sur le sol une partie des débris des roches qu'elles entraînaient. Plusieurs années d'observations sur la matière nous ont conduit à reconnaître que le polissage des blocs et des stries s'est produit de la même manière que celui des couches en place sur lesquelles ils reposent ou se trouvent souvent en contact. Il serait superflu et trop long de citer ici tous les points où l'on remarque les blocs striés, ni les circonstances locales qui ont contribué ou accompagné la production de ces phénomènes.

On les trouve *spécialement dans les moraines situées ordinairement en regard des cluses de décharge, au pied des escarpements occidentaux des chaînes: Chalêmes, Ilay, les Nans, l'Heute, Clairvaux,* etc.

Blocs striés par dislocation.—Les blocs erratiques peuvent avoir reçu le poli et les stries par une opération antérieure à leur dépôt et au moment de leur extraction par les courants. Alors ils peuvent se rencontrer dans le fond même du dépôt, où ils se distinguent facilement des autres blocs par leurs angles latéraux, saillants ou faiblement émoussés, caractère spécifique annonçant qu'ils n'ont pas parcouru un grand espace.

Les moraines situées à l'entrée ou dans le voisinage des cluses d'érosion, ou formant limite des bassins, sont les dépôts où l'on rencontre les plus beaux blocs striés. Dans les premières, on les remarque surtout à la partie supérieure du dépôt, où ils ont reçu le poli et les stries par le frottement des galets ou fragments de roches ou de sables en circulation, que des courants affaiblis continuaient de rouler ou de transporter, alors que les blocs gros ou un peu considérables étaient déjà fixés ou engagés dans la masse pâteuse. Ex.: *au Moulin du Saut, sur le territoire d'Arinthod, à Nogna, aux Poids-de-Fioles*, etc.

Quand les dépôts longitudinaux dessinent la limite respective des bassins aquifères, les blocs striés sont spécialement situés sur l'un ou l'autre flanc de la moraine. Dans tous les cas, la direction des stries est presque toujours parallèle à celle de la moraine ou aux courants convergents qui l'ont engendrée. Ex. : *Saint-Maurice, Chalêmes, St-Laurent, les Planches.*

Une des particularités très-remarquables de ces phénomènes diluviens, c'est que les roches en place et les blocs polis situés sur les déclivités orientales des chaînes, nous montrent presque toujours les stries dans une direction semblable à celle de la pente, ou de l'inclinaison de la chaîne, ou des couches mêmes : *Moulin du Saut, Prénovel, Frânois, Mirebel, Vevy, Genod,* etc.

Cette direction des stries, semblable à celle des courants diluviens, s'est opérée par le glissement des matériaux erratiques, refoulés par les vagues dans leur mouvement ascensionnel de rotation vers les sommets des chaînes, et retombant dans les parties inférieures des vallées ou vers les gorges de décharge. Quelquefois la roche sur laquelle repose le dépôt ne présente pas le caractère des stries, mais un poli ou une usure; alors le dépôt est ordinairement sableux, composé de sable fin, lavé, produit par le mouvement de rotation des eaux au moment de leur retraite vers le centre des grands bassins, ce qui atteste que l'accumulation des matériaux erratiques en travers des grandes vallées longitudinales a dû, pendant un certain laps de temps, opposer une grande résistance au libre cours des eaux ou à leur écoulement.

Au Vaudioux, les couches marneuses de l'oxfordien, sur lesquelles reposent quelques lambeaux erratiques, sont polies et striées ; mais les blocs eux-mêmes présentent au plus haut degré ce caractère, et on les retrouve même dans les murs de clôture. On les voit aussi à la surface d'un dépôt erratique au-dessus du Rizoux. On rencontre les mêmes caractères dans quelques-uns de ces blocs au milieu d'un dépôt erratique situé à l'Est du fort des Rousses, appartenant aux

assises du néocomien. Dans une grande partie de notre contrée, sur de vastes espaces, la surface des couches est labourée par des sillons nombreux et profonds: *Leot, cluse de Martigna, roche supérieure du J³, près la route de Moirans, polie et striée sans être recouverte par le dépôt erratique.*

On peut rencontrer, au milieu des dépôts erratiques, des fragments polis et striés par l'effet des mouvements oscillatoires de l'écorce terrestre au moment de la dislocation des couches ou de l'exaltation des chaînes, pendant les âges géologiques antérieurs. Ces surfaces polies ou striées se remarquent dans presque toutes les chaînes appartenant au J³; elles sont le plus souvent recouvertes par des cristaux de carbonate de chaux, qui se sont moulés sur elles postérieurement aux dislocations des chaînes. Les blocs polis et striés par suite de cette opération se distinguent des blocs erratiques en ce que les premiers nous offrent des stries irrégulières, profondes, sinueuses, et de nombreuses solutions de continuité.

Roches éraillées. — Cet effet, très-important au point de vue des causes qui l'ont produit, se montre à chaque pas sur les roches en place. Ce sont des espèces d'ornières presque parallèles, pénétrant dans les roches, même les plus dures, jusqu'à 0ᵐ 30 ou 0ᵐ 40; certaines éraillures ont offert des ornières de plus de 2 mètres. Elles sont évasées et polies à la partie supérieure, se rétrécissant généralement en coin dans la partie la plus profonde. La largeur de l'ouverture varie entre 6 et 60 centimètres; elle est en moyenne de 0ᵐ 20. La longueur est ordinairement très-variable: elle augmente avec la dureté de la roche, l'épaisseur de ses couches, la déclivité du sol et sa distance du faîte de la montagne. Elle mesure généralement de 1ᵐ 50 à 3 mètres, et en moyenne 2 mètres; quelques sillons entre Baume et Mirebel mesurent 20 mètres.

Les éraillements sont surtout très-forts dans la *direction des cluses*, particulièrement sur *les versants Ouest* des chaînes, mais surtout dans le *voisinage de deux cluses*. Ils sont peu intenses sur les versants

Est et sur les deux versants d'une montagne élevée. Généralement, dans les bas-fonds ou sur les flancs, ils offrent peu de profondeur et passent au simple état de polissure, présentant comme un bosselage de la roche par des surfaces tantôt concaves, tantôt convexes. Sur le versant Est, ils augmentent d'intensité en se rapprochant du faîte de la montagne; sur le versant Ouest, au contraire, cette intensité est à son maximum vers la mi-hauteur du versant qui aboutit à une vallée, et vers les parties inférieures du premier plateau, dominant de 300 mètres l'immense plaine de la Bresse.

Si les strates éraillées sont épaisses et dures, comme dans le J^1 du 1er plateau, les ornières se présentent dans toute leur beauté, sillonnant le sol d'anfractuosités profondes, qui deviennent très-dangereuses pour les chasseurs et même pour leurs chiens quand la végétation masque ces milliers de sillons béants. Si les strates sont peu épaisses, l'éraillement présente l'aspect singulier d'une multitude de blocs gisant en place, arrondis sur leurs bords et ordinairement jetés pêle-mêle sur les roches éraillées qui forment le sol solide.

Il n'est pas rare de rencontrer dans les éraillements, soit du sable, soit même des galets étrangers à la roche éraillée; souvent même, des blocs arrondis et venus d'ailleurs se sont enfoncés dans les ornières.

La direction des sillons est toujours S-E—N-O, c'est-à-dire dans le sens de la pente sur les *versants Ouest;* quelques légères déviations s'expliquent par des contre-pentes. Sur les *versants Est,* elle suit généralement la pente; mais elle présente quelquefois des lignes circulaires, surtout au pied des hautes chaînes et dans les gorges, ou des directions convergentes vers une cluse ou une gorge, dans les vallées transversales et en particulier dans celles si pittoresques qui découpent la vallée de l'Ain : les éraillements, ordinairement peu profonds, ont tous la direction de la vallée, c'est-à-dire en sens inverse des pentes, mais toujours S-E à N-O.

Quelques éraillements dans les bas-fonds ou sur les flancs des versants Est surtout, préservés des injures de l'air par des dépôts de sable et de galets, ont des stries souvent nombreuses qui sillonnent les intervalles polis des éraillements : *de Mirebel à Marigny, route de Nogna à Clairvaux*, etc.

Indiquer ici toutes les localités qui fournissent des éraillements, serait donner la liste de toutes les surfaces à roches nues dans le département, tant ce caractère, de la plus haute importance, est commun dans le Jura. Les principaux points sont : sur les versants Est, Voebles, Vaucluse, Châtillon, Pont-du-Navoy, Mesnois, Les Nans, Plénise, Sirod, Crans, Vaudioux, Chaux-du-Dombief, St-Pierre, Prénovel, la Rixouse, Valfin, Chapelle-des-Bois, Bellefontaine, Saint-Cergues, Hautes-Molunes, Bellecombe, et sur les versants opposés de ces mêmes localités; sur les versants Ouest, Mirebel, Crançot, St-Maur, la Marre, Plasne, Champvaux, Andelot, Clairvaux, Moirans; Songeson, Champagnole, Lac de l'Abbaye, Ilay, etc.

II. DÉPOTS RÉGULIERS *(ZONE DES ÉLÉPHANTS).*

Immédiatement au-dessous des charriages diluviens, on rencontre quelques lambeaux de terrains lacustres ou fluviatiles, spécialement caractérisés par des débris de grands mammifères et par des coquilles lacustres, appartenant pour la plupart aux espèces vivantes ou détruites par le cataclysme diluvien. Ces lambeaux, épars et restreints, sont confinés sur la ligne du vignoble et dans les bas-fonds protégés par des escarpements. Ils ont dû s'étendre autrefois sur une grande partie du Jura ; mais l'action si violente du phénomène diluvien, qui a corrodé les roches les plus dures, a dû particulièrement agir sur un terrain pâteux, déposé la veille du cataclysme.

9° Tourbières anciennes, à ossements de cerfs, à coquilles lacustres et à grains de chara. — Elles forment un terrain noirâtre ou rougeâtre, argileux, qui est maculé de bleuâtre par places. A l'air, il se délite et tombe en poussière. Il renferme un

grand nombre de coquilles lacustres, telles que *paludines*, *lymnées* et *mulettes*, dont le test blanc et très-mince se brise par le simple contact. On y rencontre également des ossements de grands mammifères, tels que *bœufs, cerfs*, *sangliers*, une grande quantité de grains de chara, etc. Les tranchées du chemin de fer ont mis à nu les tourbières anciennes entre Beaufort et Cousance, entre cette dernière ville et Cuiseaux, entre St-Lothain et Poligny, entre Dole et Rochefort, sur une épaisseur qui varie de 2 à 4 mètres. On n'en a pas rencontré vestige dans la montagne. Certaines tourbières actuelles cachent dans leur fond de la tourbe antédiluvienne, caractérisée surtout par les ossements de *cerfs*, de *daims*, d'*antilopes*, d'*ours* et de *chevaux*. Les tourbières du Grandvaux, de Nozeroy, de Clairvaux et d'Orgelet renferment souvent des débris de grands mammifères diluviens.

10° Marne argileuse lacustre, à éléphants. — Cette argile est d'un jaune blanchâtre, souvent plastique, renfermant des grains quartzeux et des rognons ferrugineux ou de minces couches de fer hydroxydé, noirâtre, dit *mine brûlée :* près du château de Neublans, le long du Doubs, on rencontre dans l'argile une véritable lumachelle de coquilles fluviatiles et lacustres très-difficiles à extraire, car elles tombent en poussière au moindre attouchement; elles appartiennent aux genres *paludine*, *lymnée*, *planorbe, mulette*. Cette mince assise offre quelques lambeaux dans le voisinage des chaînes du vignoble. Dans quelques localités, elle devient calcaire et constitue une marne limoneuse lacustre bien caractérisée : Lavigny, Voiteur, St-Lothain, Salins (gare du chemin de fer), Cousance et St-Amour (ligne ferrée). Son épaisseur, à Lavigny, est de 4m 50; elle renferme de nombreux débris de grands mammifères, tels qu'*éléphants*, CC, *chevaux, rhinocéros*, *bœufs*, *cerfs*, *antilopes*, *ours*, *crocodiles*, *hyènes*.

Cette assise, interrompue, soit par les galets diluviens, soit par le terrain tertiaire mis à nu par le flot diluvien, s'étend sur une grande partie de la Bresse, en minces plaques érodées.

11° Limon jaune à éléphants. — Cette couche, qui sert de

limite entre le terrain diluvien et le terrain tertiaire, forme communément la surface du sol dans la plaine bressane. Elle n'est recouverte que par le diluvien ou par la mince couche des terrains récents; généralement elle manque au milieu du terrain meuble de la Bresse, dans les vallées évasées par les courants. Elle est d'un jaune tendre ou d'un bleu jaunâtre, tachant les doigts, et rarement en poussière fine; elle est rude au toucher et se compose de silice, d'argile et de fer, avec traces de magnésie, de potasse et de chaux dans le voisinage du vignoble.

Depuis sa formation jusqu'à notre époque, elle éprouve une action complexe d'infiltration et de décomposition, qui a marbré ses assises de brun et de blanc sur un fond jaune. Les marbrures suivent, sans ordre aucun, tantôt une ligne oblique à l'horizon, tantôt et surtout la verticale. Ce limon se laisse souvent pénétrer par des masses de cailloux siliceux, crétacés, qui forment à sa surface comme des plaques très-étendues: St-Amour, Cuiseaux, Loisia. Quelquefois, au milieu de ces cailloux, on trouve du minerai de fer en grains: Bletterans, Commenailles, Chapelle-Voland; ou bien en greluches ovoïdes de la grosseur du poing et au-dessous, dont quelques-unes sont creuses dans l'intérieur: Rollet, hameau de Chapelle-Voland, château de Neublans, etc. Ces greluches sont quelquefois, dans l'intérieur, en fer phosphaté ou carbonaté. Sur la ligne du vignoble, près des abruptes, le minerai est souvent recouvert par des couches de détritus marneux. Le limon jaune, mélangé aux matières animales et végétales en décomposition dans l'eau des étangs, donne le limon bleuâtre ou noirâtre lacustre, dont l'agriculture pourrait tirer un excellent parti. Les fossiles qu'on y rencontre sont ceux des couches précédentes, et en particulier les débris d'*éléphants* et de *cerfs*, etc.

Des ossements de mastodonte ont été trouvés mélangés à ceux d'éléphants et de cerfs diluviens, dans diverses localités; mais cette association exceptionnelle est le ***résultat du remaniement du sol tertiaire et diluvien.***

Extension géographique. Les résultats de la zone à blocs erratiques s'étendent généralement sur toute la surface départementale, soit par ses dépôts, soit par ses érosions. Dans la montagne, les dépôts et les érosions existent souvent sur une même surface et dans des proportions très-grandes. En plaine, les dépôts frappent le plus la vue, et, pour y reconnaître les érosions, il faut généralement une étude minutieuse. Les plus hauts sommets de nos chaînes portent tous les caractères ineffaçables du passage diluvien : sommet de la Dôle, du Rizoux, du Reculet, de la Faucille, du Crêt de Chalam.

La zone à éléphants n'a été rencontrée que sur la ligne du vignoble et dans la Bresse, dans les bas-fonds larges, fermés ou traversés par un cours d'eau.

L'épaisseur de la zone à blocs erratiques est très-variable en montagne, surtout dans les vallées profondes, où elle atteint souvent, le long de l'Ain et de la Bienne, 40 à 50 mètres. En plaine, elle mesure de 2 à 5 mètres. La zone à éléphants, assez uniforme dans ses allures, présente une épaisseur moyenne de 3 à 6 mètres.

Le terrain diluvien s'est déposé généralement sur tous les terrains du Jura, même sur le massif primitif de la Serre, où l'on trouve des blocs de granite mélangés aux cailloux roulés des roches jurassiques stratifiées; il repose toujours en discordance sur le terrain sous-jacent, quand celui-ci n'est point horizontal. (Voir la coupe de Marigny, fig. 9.)

La cause du cataclysme diluvien doit être attribuée au soulèvement des chaînes de montagnes qui constituent le système des Alpes principales, dont le Mont-Blanc forme le point culminant. A cette époque, l'Europe a changé définitivement de configuration et pris son relief actuel. L'exhaussement de cette énorme masse rocheuse a comprimé et plissé nos couches jurassiques par un épaulement très-énergique, dirigé du S-E au N-O, dont les effets sont d'autant plus apparents sur nos chaînes qu'elles sont plus rapprochées des montagnes alpines. La coupe générale depuis la 1re chaîne jusqu'aux

plaines de la Bresse, figurée sur la carte, donne en un coup d'œil le résultat de cette pression gigantesque dont notre imagination peut à peine saisir la puissance. La faune européenne, modifiée profondément par cette révolution topographique et climatérique, a été remplacée par *celle d'aujourd'hui*.

Paléontologie. — Les dépôts alluviens et diluviens renferment ordinairement peu de fossiles, et les rares débris organiques qu'on y rencontre, usés et indéterminables, appartiennent aux terrains préexistants. Dans les dépôts caillouteux et sableux, on ne trouve presque jamais de débris fossiles, excepté dans les cavernes et dans les fissures profondes des roches. Les marnes et les argiles plastiques qui n'ont subi qu'un faible déplacement par le charriage diluvien, montrent encore quelques fossiles, d'autant moins usés que le dépôt a moins été charrié et renferme moins de cailloux roulés. Les marnes du J[2] de la vallée de l'Ain peuvent encore permettre la récolte de quelques échantillons déterminables de ce terrain.

Quant à la zone à éléphants, les fossiles, très-abondants, appartiennent tous aux espèces fluviatiles, lacustres ou terrestres, et en particulier à de grands mammifères qui ont dû être très-nombreux en espèces et en individus, si l'on en juge par leurs débris, qu'on rencontre à chaque pas sur notre Jura. Les espèces déterminées sont :



Fig. 10 : *a*, Canine d'ours ;
Fig. 11 : *b*, Molaire gauche, mâchoire supér. 1/2.

Ursus spelœus (Blum), *Ours des cavernes*, à front bombé, d'une taille presque double de celle de nos plus grands ours actuels ; C dans les cavernes : Baume, Salins, Osselle, St-Didier ; RR sur le sol. *Espèce éteinte*.

Ursus arctos (Linn.), espèce qui vit encore sur notre sol ; C : tourbières de St-Laurent, deux molaires ; Moulin du Saut, fragments de mâchoire, CC.

Canis lupus (Linn.), *Loup commun actuel* ; nombreux débris : Lavigny, Pont-du-Navoy, Salins, Neublans, etc.

LUTRA ANTIQUA, *Loutre ancienne* (Herm.). *Éteinte;* canine et os carpiens : Baume, R.


Fig 12. Hyena spelœa, 2e mol. côté gauche, mâchoire infér.

HYENA SPELŒA (Gold.), *Hyène des cavernes*, éteinte. R sous la grotte de Baume, dans le cailloutage diluvien.

FELIS, voisin du BREVIROSTRIS, analogue au lynx, *éteint*; R avec le précédent.

FELIS SPELŒUS (Gold.), *Lion des cavernes*, de très-grande taille, *éteint*. Des fragments d'os carpiens, des molaires et une canine ont été trouvés dans le val d'Amour; nous les avons étudiés dans le laboratoire de M. Naudot, à Dijon.


Fig. 13


Fig. 14.
Dents d'Arvicola.


Fig. 15.

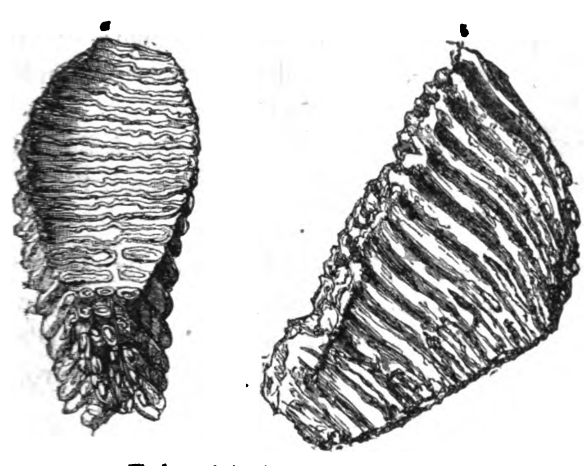
MUSTELA MARTES FOSSILIS, *Marte fossile*, identique à l'espèce vivante ; 3 têtes, 2 à Moutaine et une à Bracon-Salins, et divers ossements; C.

ARVICOLA, dents et mâchoires trouvées à Monay et à Mancy.

CASTOR SPELŒUS. — Un fragment de mâchoire trouvé au-dessous du pont de la Pile est rapporté avec doute à cette espèce? RR.

ELEPHAS PRIMIGENIUS ou *Éléphant primitif*. Les débris de ce gigantesque herbivore sont tellement abondants sur notre sol du Jura, qu'il caractérise ce terrain et devait en être comme le roi. On cite plus de 30 trouvailles de ses débris, sans compter celles qui sont restées inaperçues; les principales sont à Lavigny, Voiteur, Domblans, Salins, Mouchard, Cousance, St-Amour, Domsure, Coligny, etc. Les principaux débris sont des dents, des défenses et des femurs. CC. (Coll. Germain et Musée de Lons-le-Saunier.)

Les débris d'un des éléphants fossiles trouvés à Lavigny se composent d'une partie de la tête, côté droit, de la défense droite entière et de 3 molaires. La partie de la tête, trouvée à 7 mètres de la défense, était dans un tel état de désorganisation os-



Elephas primigenius, molaire sup., côté droit.
Fig. 16 : *a*, couronne.—Fig. 17 : *b*, faces latérales.

seuse, qu'il était impossible d'y toucher sans la réduire en poussière. L'étude faite sur place a permis d'observer : la base alvéolaire de la défense (diamètre 0m 22, longueur 0m 42 jusqu'à la suture de la voûte); une grande partie du temporal, l'arcade zygomatique entière et une partie de l'apophyse postorbitaire du jugal. Il a été impossible de retirer intacte du sol cette pièce si intéressante, entourée de plusieurs autres débris informes, le tout à l'état pâteux ou friable.

La défense, extraite par morceaux, décrivait dans le sol les trois quarts d'un cercle un peu ellipsoïde vers sa partie antérieure ; l'arc externe mesurait 3m 20, et l'interne 2m 45. La corde de cet arc interne était de 1m 30, et la flèche de 0m 92. Le plus grand pourtour de la défense est de 0m 62, le moyen 0m 45, et le plus petit, c'est-à-dire la pointe, qui est intacte, 0m 22. Un sillon large de 0m 04, vers la partie alvéolaire, longe la défense du côté droit, en s'effaçant peu à peu jusqu'à la pointe.

Cette énorme défense n'est point cylindrique, mais un peu aplatie sur les côtés.

Les trois molaires recueillies, mieux conservées que le reste du squelette, préservées qu'elles étaient par l'émail qui les recouvre, sont composées de lamelles ayant 0m 08 d'épaisseur; leur juxta-position, cimentée par un calcaire très-tenace, forme la longueur de la dent. L'émail de la surface triturante est légèrement turquoisé; cette surface est parfaitement plate, à part les festons produits par la saillie des lamelles, qui forme comme un ruban en zig-zag de 2 ou 3 millimètres de hauteur sur cette surface. L'une de ces molaires, composée de 12 lamelles, mesure en longueur 0m18; en hauteur, depuis la surface masticante jusqu'à la base alvéolaire, qui est presque arrondie, 0m 14, sur une largeur de 0m 08 cent. ; elle me paraît appartenir à la maxillaire droite supérieure.

Les deux autres molaires, composées, l'une de 11 lamelles, l'autre de 9, ont à peu près les mêmes proportions ; toutes sont fortement inclinées sur leur surface triturante.

Cette espèce perdue, ressemblant à celle de nos éléphants, s'en distinguait par une plus grande taille, mesurant jusqu'à 7 mètres de hauteur au garrot, et par une fourrure laineuse de 8 à 12 centimètres, mélangée de poils longs de 25 à 30 centim., ainsi que le prouve le cadavre d'un de ces animaux, trouvé en entier dans un glaçon sur les bords de la Léna, par M. Adams, qui en fit transporter la plus grande partie au musée de Saint-Pétersbourg, où elle est encore.

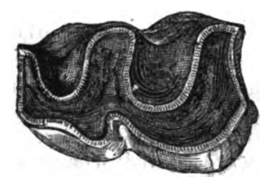
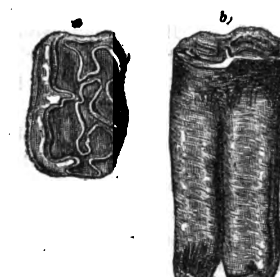


Fig. 18. Dent de rhinocéros, 2/3.

Rhinocéros tichorhynus (Blum), *éteint*, RR. Sept belles dents trouvées à Naples (Salins) (Collection Germain).

Hipparion (de Cristol), *espèce de Cheval*; C: Clairvaux, Lavigny, Cousance, Salins, Andelot-en-Montagne, etc.

Equus fossilis (Cuvier), *Cheval fossile*. Les débris de chevaux antédiluviens sont CC sur le Jura; les dents se rencontrent le plus fréquemment et presque toujours admirablement conservées. D'après les dents fossiles de chevaux, le Jura aurait été gratifié de trois espèces de ces solipèdes précieux :



Dents d'Equus caballus.
Fig. 19: *a*, couronne.
Fig. 20 : *b*, dent vue de côté.

1° *Grande espèce*, à molaires d'un quart plus grandes que celles de nos chevaux actuels. 2° *Espèce moyenne*, à molaires semblables ou identiques à celles de nos chevaux actuels, dont elle est peut-être la souche. 3° *Petite espèce*, à molaires courtes, mais très-fortes, à large surface triturante. On pourrait citer plus de 200 localités où il a été recueilli de ces dents fossiles, en particulier sur la ligne du vignoble.

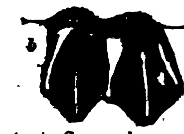
Fig. 21. Dent de cochon, surface triturante.

Sus scrofa fossilis (Meyer), *Sanglier fossile*, espèce vivante. Dents: grottes d'Arc, près de Salins (col. Germain); un fragment de mâchoire près de Miéges (*nobis*); AR.

Cervus giganteus (Blum), *Cerf gigantesque*. Ses bois, cylindriques, avaient 3 mètres d'écartement à leur extrémité; au-dessus de la meule, sort un andouiller se dirigeant en avant et en haut. Nombreux bois et très-nombreuses dents; CC, surtout dans les alluvions de la plaine.

Cette espèce, avec l'éléphant et le cheval, a le plus laissé de débris sur notre sol.





Dents de Cervus alces.
Fig. 22 : *a*, couronne.
Fig. 23 : *b*, faces latérales.

Cervus dama giganteus (Cuvier), *Daim fossile géant*. Ses andouillers sont aplatis et communs ; les dents sont plus rares.

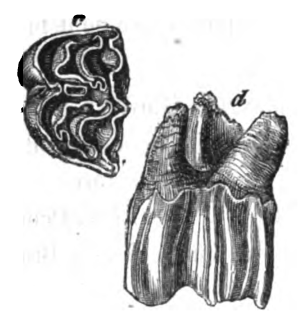
Cervus alces (Meyer), *Cerf Elan*. Dents trouvées à Lavigny, à Cousance et à Bracon ; RR.

Cervus primigenius (Cuv.), *Cerf des tourbières*. Dents trouvées à Cousance; R.

Cervus capreolus fossilis (Cuv.), *Chevreuil des tourbières* : Cousance et Saint-Lothain ; C.

Antilope fossilis, *Antilope fossile*. Branche droite de la mâchoire inférieure : Chambonoz, près Salins (col. Germ.)

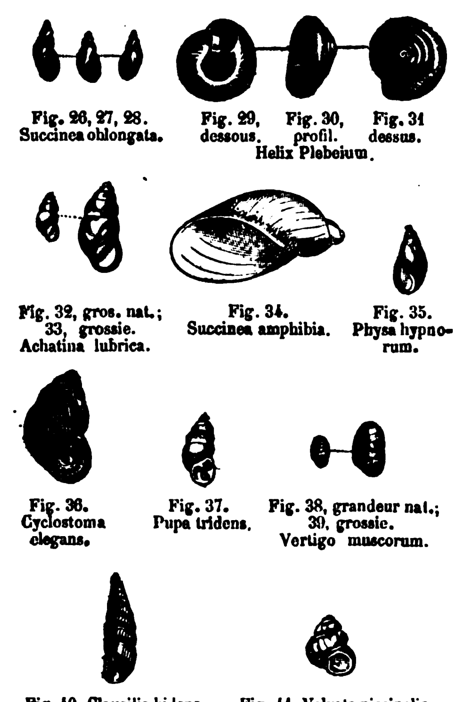
Bos primigenius (Bojanus), *Bœuf primitif*, qui doit être la souche de nos bœufs domestiques. Jules César nous dit dans ses Commentaires qu'il trouva dans les forêts de la Gaule une espèce de bœuf de grande taille, qu'il nomma *Urus*, différent, dit-il, du bœuf domestique par la grandeur des cornes et par la taille ; est-ce le *primigenius*? On trouve souvent, soit ses dents, soit même sa tête entière : val d'Amour, St-Lothain, Cousance et vallée du Doubs ; son front est plat et ses cornes dirigées en avant ; CC. On a reconnu que la castration favorise le développement des cornes chez les bœufs ; les taureaux ont les cornes lisses, pointues, petites surtout relativement à leur grosseur. On peut supposer une taille énorme aux taureaux diluviens, dont la tête très-grande était armée d'immenses cornes divergentes.



Molaire de bœuf.
Fig. 24 : *c*, couronne —Fig. 25: *d*, dent vue de côté.

Bos priscus (Bojanus), *Bison* ou *Auroch fossile*, aujourd'hui vivant dans les forêts de la Lithuanie, caractérisé par son front bombé, ses cornes divergentes, sa crinière, son épaisse fourrure et ses jambes grêles: val d'Amour, Boujon, défilé de St-Joseph (Salins); AC.

Nous n'avons rien vu ou recueilli sur les restes d'oiseaux, de reptiles et de poissons. Les coquilles appartiennent toutes aux espèces *lacustres* ou *palustres*, et un certain nombre vivent encore aujourd'hui, ce sont:


Fig. 26, 27, 28. Succinea oblongata. Fig. 29, dessous. Fig. 30, profil. Fig. 31 dessus. Helix Plebeium. Fig. 32, gros. nat.; 33, grossie. Achatina lubrica. Fig. 34. Succinea amphibia. Fig. 35. Physa hypnorum. Fig. 36. Cyclostoma elegans. Fig. 37. Pupa tridens. Fig. 38, grandeur nat.; 39, grossie. Vertigo muscorum. Fig. 40. Clausilia bidens. Fig. 41. Valvata piscinalis.

Succinea oblongata (Drap.), AC.
Helix Plebeium (Drap.), CC.
Achatina lubrica (Michaud), AC.
Succinea amphibia (Drap.), CC.
Physa hypnorum (Drap.), CC.
Cyclostoma elegans (Drap.) CC.
Pupa tridens (Drap.), C.
Vertigo muscorum (Michaud), C.
Clausilia bidens (Drap.), C.
Valvata piscinalis (Michaud), CC.
Planorbis corneus (Poir.), R.
Id. rotundatus (Poir.), CC.
Id. carinatus (Poir.), CC.
Limnæa stagnalis (Lam.), CC.
Id. palustris (Drap.), CC.
Paludina vivipara (Lamark.), C.
Anodonta anatina (Poir.), R.
Unio sinuatus (Lam.), R.
Id. littoralis (Cuv.). C.
Id. pictorum (Philip.), CC.
Cycals cornea (Lam.), CC.

Les végétaux diluviens étaient très-nombreux à Lavigny et appartenaient à des essences de la plaine.

Dans les tourbières, les

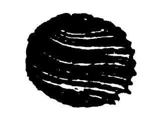


Fig. 42. Graine de chara médicaginula très-grossie

plantes fournissent de très-nombreux débris avec graine de chara *medicaginula.*

La plupart des animaux qui ont vécu pendant la période diluvienne *existent encore aujourd'hui*, et plusieurs d'entre eux habitent des régions *plus chaudes* que celles de notre Jura actuel.

Un certain nombre, détruits à tout jamais par le grand cataclysme, avaient fourni une existence brève, comparativement aux autres espèces géologiques crées par le bon Dieu.

Immédiatement avant le déluge, la vie animale était surtout représentée sur notre Jura par de très-grandes espèces essentiellement herbivores, et leurs débris si multiples prouvent que les individus étaient nombreux; d'où nous pouvons conclure à une puissante végétation, nécessaire à ces gigantesques mangeurs d'herbe. L'éléphant aux formes colossales, le cheval et le cerf géant donnent la physionomie de la faune diluvienne et la caractérisent. Toutes ces masses vivantes n'avaient-elles pas pour but de préparer à la végétation actuelle un élément de fertilité qui donne à la terre des masses de phosphate de chaux? La rareté des débris de carnassiers donne l'explication de cette quantité prodigieuse de restes d'animaux inoffensifs, dont les cadavres entiers jonchent pour ainsi dire le sol diluvien du Jura. L'apparition du cheval, du bœuf et du chien, les inséparables compagnons de l'homme, semblent nous dire que ce roi de la création a pris possession de son royaume, et l'on peut supposer avec quelque certitude que l'espèce humaine sera représentée par ses restes dans ce terrain : malgré d'actives et minutieuses recherches, nous n'avons pu découvrir vestige, soit de débris de corps humains, soit d'objets d'industrie dans le terrain diluvien. La grotte sous la cascade de Baume renferme de la poterie grossière dans un sable diluvien, avec de nombreux ossements de carnassiers; mais ces matériaux ont été remaniés plusieurs fois par l'homme pendant l'époque actuelle.

Minéralogie. — Les minéraux du terrain diluvien sont géné-

ralement les mêmes que ceux du terrain moderne (voir p. 398); nous citerons en plus la magnésite, près de St-Amour et de Coligny. Les analyses suivantes donneront une idée de sa composition chimique :

ANALYSE DE QUELQUES ÉCHANTILLONS DES MATÉRIAUX DILUVIENS.

SUBSTANCES ET LOCALITÉS.	Densité.	Carbonate de chaux.	Eau.	Silice.	Alumine	Oxyde de fer.	Matières organiques.
Diluvien calcaire de transport (Clairvaux).	2,93	6,91	»	»	»	0,11	0,01
Minerai de fer diluvien (Hièges). . . .	2,34	»	0,13	0,50	0,17	0,20	»
Fer diluvien (Commenailles)	2,27	»	0,11	0,50	0,23	1,16	»
Greluches de fer (Commenailles). . . .	2,31	»	0,11	0,50	0,07	0,33	»
Greluches de fer diluvien (Neublans) . .	2,64	»	0,16	0,27	0,05	0,52	»
Marne limoneuse à éléphants (Lavigny) .	2,12	4,98	0,59	0,13	0,35	0,12	0,49
Limon des étangs anciens (plaine de Voiteur)	2,21	4,41	0,89	0,18	0,26	0,03	0,26
Limon jaune, terrain blanc (près du Miroir).	2,16	0,08	0,02	0,52	0,32	0,01	0,01
Limon jaune, terre blanche (le Colombier, près de Chapelle-Voland)	2.32	»	0,03	0,94	0,03	0,01	»
Limon jaune (au-dessous de Cousance, près de la gare)	2,08	»	0,06	0,75	0,19	0,01	»
Limon jaune, terre blanche très-friable, avec paillettes de mica (Chapelle-Voland)	2,97	»	0,03	0,90	0,08	»	»
Limon jaune, terre d'un noir bleuâtre, brillant, colorée par une matière organique.	2,32	»	0,54	0,81	0,07	0,05	0,01

Ces analyses démontrent que les marnes à éléphants et les limons des étangs ont une composition minéralogique parfaite pour former une excellente terre arable, opinion confirmée par la luxuriante végétation qu'ils produisent.

Le limon jaune, au contraire, composé d'argile, de silice et de fer, est généralement très-compacte, froid, sans carbonate de chaux; aussi les récoltes qu'il donne sont-elles minimes.

Les greluches de fer diluvien sont ordinairement peu riches en fer pur. (Voir page 311.)

Pétrologie. — Les roches du terrain diluvien présentent deux

grandes divisions par rapport à leur origine, et peuvent se classer de la manière suivante :

Roches	1° Formées dans le terrain diluvien après le cataclysme.		
	2° Arrachées aux terrains préexistants	*A*, du Jura	
		B, apportés des	Alpes. Vosges.

1° Les roches formées dans le terrain diluvien avec les matériaux préexistants sont : les *gompholites*, les *poudingues*, les *macignos.*

Les gompholites sont très-communs dans la vallée de l'Ain et partout où les sables de diverses grosseurs ont été liés, soit par des argiles, soit par des filtrations calcaires de la marne sableuse.

Les poudingues et les macignos sont surtout confinés en Bresse ou sur la ligne du vignoble, et surtout dans les cantons de St-Amour et de Beaufort; les silex de la craie et du J^1, empâtés par la silice des terrains tertiaires de la Bresse, en ont fourni les éléments. Très-souvent ces poudingues sont ferrugineux et quelquefois d'une très-grande ténacité.

2° Les roches diluviennes arrachées aux terrains préexistants du Jura forment la collection à peu près complète de tous les terrains géologiques du département. Le terrain tertiaire donne les argiles et surtout les sables siliceux. Le néocomien donne généralement les sables jaunes calcaires et les marnes siliceuses ; le J^3 et le J^1, les blocs erratiques et les cailloux roulés ; le J^2, les marnes remaniées et les argiles plastiques ; le lias et les marnes irisées, les marnes et argiles remaniées de la plaine; et la forêt de la Serre, quelques galets de roches primordiales.

Les roches venues des Alpes par le flot diluvien sont surtout des granites, protogynes, gneiss, micaschistes, stéachistes, c'est-à-dire les roches les plus communes, qui forment les grands massifs primitifs des Alpes (voir p. 348). Les déterminations des échantillons récoltés ont donné la liste suivante :

Syénite, AR.
Protogyne, CC.
Pegmatite, C.
Leptynite, C.
Gneiss, CC.
Eurite, C.
Porphyre et Mélaphyre, AR
Euphotide, C.
Variolite, AC.

Trachyte, RR.
Ophite, C.
Basalte et Basanite, RR.
Amphibolite, C.
Diorite, R.
Micaschiste, CC.
Fraidronite, R.
Hyalomicte, CC.
Éclogyte, R.
Stéaschiste, CC.
Phyllade, CC.
Ophiolite, C.
Ophicalce, C.
Calschiste, AC.
Vakite, RR.
Mimophyre, RR.
Arkose, C.
Poudingue, C.
Brèche, C.

Les roches venues des Vosges sont des porphyres, des granites et surtout des quartzites; elles sont en grande quantité et dans l'arrondissement de Dole seulement.

Hydrogéologie. — Si les dépôts diluviens sont favorables à l'agriculture, ils ne le sont pas moins à la production des sources en général et surtout à l'infiltration des eaux dans le sol.

Les masses de cailloux et de sables possédant au plus haut degré la perméabilité et absorbant rapidement l'eau pluviale la plus abondante, même sur une forte pente, il s'en suit que les dépôts diluviens sont des préservatifs contre les inondations et un puissant moyen d'infiltration de l'eau dans le sol. Ces dépôts peuvent reposer: 1° sur des terrains perméables, 2° sur des terrains imperméables. Les roches composant généralement les terrains perméables de la montagne, laissent cependant courir à leur surface l'eau pluviale abondante, particulièrement si le terrain est en pente, attendu que la filtration du liquide à travers les masses rocheuses ne se fait que très-lentement. Mais, si la roche est recouverte par du sable ou gravelage diluvien, celui-ci, possédant une perméabilité instantanée, recueille toute l'eau pluviale et la conserve dans ses flancs jusqu'à ce que la roche sous-jacente ait absorbé le liquide. Si le sable est peu épais, une partie de l'eau qu'il reçoit coule sur la roche perméable en pente, et forme souvent quelques sources temporaires. Celles qui sortent directement des dépôts diluviens sont ordinairement peu abondantes, très-temporaires et très-multipliées.

Les eaux des sources engendrées dans les terrains plus anciens que le diluvium et dans d'excellentes conditions d'abondance et de pureté,

deviennent tufeuses, très-calcaires et presque impropres à la cuisson des légumes, si elles sourdent dans un dépôt diluvien. Il est toujours nécessaire, dans les prises d'eau des fontaines, de découvrir entièrement le sol en place et d'empêcher tout contact du liquide avec le dépôt charrié.

La plupart des sources dans les plateaux rocheux n'existeraient pas ou se tariraient promptement, sans la présence en superposition des dépôts erratiques sableux diluviens. Si le dépôt est composé de couches de sables alluviens avec cailloux roulés, comme sur l'une ou sur l'autre rive de l'Ain, il est rare qu'il y ait production de sources, par la raison que la masse entière du dépôt s'étendant sur une surface plane et uniforme, les eaux pluviales, n'étant point arrêtées dans leur cours d'infiltration, se tiennent en nappe dans le fond du dépôt, ainsi que dans la Bresse. Néanmoins il peut entrer dans le dépôt une couche argileuse qui, arrêtant le cours de l'infiltration, produira quelques faibles sources. Il y aura aussi production de rares filets d'eau sur le dépôt sableux alluvien reposant sur une couche calcaréo-marneuse; mais, dans l'un ou l'autre cas, la source est peu forte et intarissable, et ce bassin hydrogéologique provient le plus souvent de la chaîne ou du plateau voisin, comme sous Champagnole, Moulin des eaux. Si le dépôt erratique constitue une masse compacte de sables argileux ou calcaires parsemés de cailloux et de blocs, et se trouve accumulé sur les strates inclinées d'un étage calcaire, il pourra y engendrer une source, si la couche sur laquelle repose le dépôt arrête l'infiltration, ou plutôt si elle n'est pas traversée ou sillonnée par des fissures ou faux joints qui laissent échapper l'eau.

Dans ce dernier cas, et c'est le plus ordinaire, l'eau continue son cours et se précipite jusqu'à la rencontre de la couche aquifère située à la base de l'étage calcaire.

Si le dépôt domine un plateau de l'un ou de l'autre des 2 groupes marneux, il y a toujours production de sources. Si les couches argilo-calcaires ou marneuses sont inclinées, l'écoulement de l'eau a lieu sur

le flanc opposé de la montagne ou colline marneuse, et, comme nous l'avons dit, au-dessus des couches argilo-calcaires qui subdivisent les étages.

Quand le dépôt diluvien repose sur des couches imperméables, il forme sur celles-ci une multitude de sources, d'autant plus temporaires que ce dépôt est moins épais et le terrain plus en pente.

S'il est très-puissant (30 ou 40 mètres) et composé, comme dans la vallée de l'Ain, de couches alternativement perméables et imperméables, il y a production de sources persistantes, d'assez bonne qualité, mais ordinairement nombreuses et peu abondantes. C'est alors que les fossés collecteurs en Y sont nécessaires pour recueillir en une seule source les nombreux filets aquifères.

Le plus souvent, les dépôts diluviens reposent sur des couches marneuses fusibles, inclinées, passées à l'état d'argile compacte qui arrête ou intervertit le cours de l'infiltration, et produit à la surface du sol une stagnation temporaire des eaux pluviales. Dans nos montagnes, on a donné le nom de mouille à cet état du sol jusqu'à l'entière infiltration ou évaporation des eaux.

Si les dépôts se trouvent adossés sur le flanc opposé à l'inclinaison des couches, ils n'engendrent qu'une série de petites sources disséminées à la partie inférieure du dépôt, les petit filets aquifères ne pouvant se réunir ou se grouper pour former un courant.

D'après cet exposé succinct, on reconnaît toute l'importance et l'utilité des dépôts erratiques. C'est encore un de ces bienfaits inestimables que la Providence a ménagés ou appropriés aux besoins de l'homme, car, sans la présence ou l'existence de ces restes du grand cataclysme, combien de surfaces seraient inhabitées et même stériles ! A la vérité, ces dépôts, comme nous l'avons vu, n'engendrent pas toujours sur place ou en place des sources jaillissantes à leur base : ils permettent et favorisent puissamment l'infiltration aqueuse dans les terrains sous-jacents, seule cause génératrice des sources.

Agriculture. — Les graves modifications apportées à la sur-

face de notre globe par la dernière perturbation géologique, dont les époques antérieures ne nous offrent pas d'exemples comparables, étaient, dans les desseins providentiels, une nouvelle préparation à l'ordre de choses qui allait régner sur la terre, une nouvelle transformation de l'état naturel qui avait existé jusqu'alors, et mieux approprié aux divers besoins de l'être supérieur, intelligent, que la Puissance créatrice allait faire régner sur le globe et sur tous les êtres qui le peuplaient. Si les diverses dislocations géologiques de l'écorce terrestre ont brisé le sceau du livre de la création, les dénudations diluviennes en ont ouvert les pages sublimes. Il ne fallait rien moins que ces révolutions de la nature pour étaler en quelque sorte ses richesses, préparées dès le commencement pour la fin à laquelle les destinait la suprême Intelligence. Constatons en quelques mots les immenses résultats de cette masse énorme de matières déplacées ou entraînées, et l'influence qu'elle a exercée sur les productions végétales en particulier.

Les grands espaces de terrains fertiles et profonds qui forment les groupes marneux dans le jurassique moyen et inférieur, seraient restés enfoncés à jamais sous les puissants détritus des groupes calcaires, et les couches supérieures de ces derniers, d'une nature ordinairement résistante et exclusivement livrée aux agents atmosphériques, n'auraient produit que des sols arides, dénudés, rocailleux et impropres à l'agriculture. Cette alternance des couches marneuses et calcaires a produit les heureuses combinaisons des terrains modèles, soit que la matière argileuse des terrains marneux ait été combinée vec les détritus des étages calcaires ou avec les sables alluviens ou erratiques des vallées, soit que ces débris marneux ou argileux aient été entraînés par les eaux et déposés au-dessous des étages calcaires, à l'état ou sous la forme de moraines erratiques où ces éléments de fertilité se sont combinés avec les autres éléments des roches en place. On remarque, au pied de l'escarpement du vignoble, que les étages calcaires inférieurs, combinés avec les marnes liasiques ou irisées,

constituent les meilleurs sols du vignoble. Les dénudations, en creusant ces profondes vallées érosives, en mettant à nu les tranches des couches des différents groupes géologiques, ont favorisé tout à la fois l'agriculture et l'industrie, en facilitant les amendements et l'exploitation des substances industrielles.

Si, dès l'origine, les nombreuses dislocations dont le Jura a été le théâtre ont posé les fondements des grands bassins hydrographiques, les dénudations, mieux que la sonde, ont donné issue aux sources souterraines, alimentées par un réseau de nombreux filets aquifères circulant entre les interstices des couches.

Le terrain diluvien de la plaine porte en moyenne 54 habitants et donne un revenu imposable de 2151 fr. par kilomètre carré. Dans la montagne, il porte 21 habitants et donne un revenu imposable de 1661 fr. pour la même étendue.

Les surfaces agricoles appartenant au terrain diluvien peuvent être ainsi classées, d'après leur composition mécanique et leurs effets sur les plantes : 1° *Sables alluviens avec ou sans cailloux ;* 2° *Sables et Marnes ;* 3° *Marnes diluviennes et Argile plastique ;* 4° *Terrain tertiaire remanié ;* 5° *Dépôts à ossements de mammifères ;* 6° *Tourbières anciennes.*

1° Sables alluviens. — Ils sont presque toujours très-secs et complètement lavés, en sorte que l'humus et la terre végétale s'y rencontrent très-rarement, ce qui les rend impropres à l'agriculture. Leur mélange avec les marnes et les argiles plastiques diluviennes produirait de bons effets, pourvu que la couche sableuse ne fût pas trop épaisse, ou qu'étant mince, elle ne fût pas placée sur des terrains imperméables : dans le premier cas, l'amendement marneux serait promptement entraîné par les pluies dans les couches inférieures du sable, échapperait ainsi à la production agricole, et donnerait un sol sec et stérile comme avant l'amendement ; dans le second cas, on aurait bientôt une surface arable complètement humide. Ce terrain présente de grandes surfaces dans les bas-fonds de la montagne.

2° Sables et marnes. — Le mélange naturel des sables et des marnes produit généralement des sols arables de bonne qualité, pourvu qu'il y ait simplement prédominance de sable. Une grande partie des surfaces de la vallée de l'Ain présente cette variété, assez favorable à la culture des céréales, mais ordinairement très-peu productive en foin.

3° Marnes diluviennes. — Les marnes du néocomien et du J^2, remaniées par les eaux diluviennes, ont produit un sol presque toujours imperméable, même sur une faible épaisseur, et par conséquent tout à fait impropre à l'agriculture ; mais il est assez rare de rencontrer le diluvium marneux pur : il est presque toujours mélangé, soit à des détritus de roches, soit à des sables, soit à de la terre végétale sèche et maigre, provenant de la désagrégation des roches en place. Il forme alors d'excellents sols dans la montagne, sur le premier plateau en particulier, surtout dans les cantons d'Arinthod et de St-Julien. Les marnes hydrauliques rocheuses de la partie supérieure du J^2, remaniées par le diluvium, ont formé des plaques d'argile plastique complètement imperméables et se refusant à toute espèce de culture; les environs de Clairvaux, d'Orgelet et de Champagnole en offrent d'assez grandes surfaces.

Ces couches plastiques recouvrent quelquefois des sables qu'un travail de défoncement mélangerait à l'argile en l'amendant. Dans tous les cas, le simple mélange mécanique des sables diluviens avec les argiles plastiques produit toujours de très-bons effets ; mais il faut se souvenir que ces terrains, alors très-calcaires, réclament impérieusement une abondante fumure pour produire de bonnes récoltes. Presque toutes les surfaces humides, les planchers des tourbières et des lacs dans la montagne, sont formés par l'argile plastique diluvienne, qui a produit une espèce de ciment pâteux.

4° Terrain tertiaire remanié. — Cette terre, arable par excellence, se rencontre dans les plaines de la Bresse ; elle a été formée aux dépens du terrain siliceux bressan, mélangé, soit aux marnes lia-

siques du vignoble, soit aux marnes irisées. Ce remaniement diluvien est encore remanié chaque jour par les eaux actuelles, et donne des sols d'une grande profondeur. Cette terre arable, sans contredit la meilleure de tout le Jura, nous donne un exemple frappant de l'importance des éléments chimiques et mécaniques dans la formation des terres agricoles (Voir page 393). Quelquefois le remaniement s'est opéré non seulement entre les marnes du vignoble et les argiles siliceuses de la Bresse, mais encore avec les argiles à lignites du terrain tertiaire, comme dans les cantons de Chaussin, de Chemin, le val d'Amour, etc. Alors la terre renferme la silice, l'argile, le calcaire et une bonne dose de fumure produite par les lignites. Le cultivateur, en partie dispensé d'amender et de fumer, exploite facilement une terre profonde et riche, qui n'attend que le travail ordinaire pour produire indéfiniment des richesses incalculables.

5° Dépôts à ossements de mammifères. — Ordinairement composés de marne argileuse renfermant une proportion considérable de débris végétaux et surtout animaux, ces dépôts sont de véritables mines agricoles, tant est grande leur fertilité; malheureusement ils sont rares. Les sols diluviens de la plaine doivent peut-être leur richesse aux dépôts à ossements qui ont dû exister autrefois dans toute la plaine.

6° Tourbières anciennes. — Ces tourbières, renfermant les débris d'un grand nombre de substances animales et surtout végétales, sont comme une véritable mine de fumier, toute disposée à fructifier nos maigres surfaces arables.

HYPOTHÈSE GLACIAIRE.

Quelques géologues ont supposé que les glaciers avaient pu exister même pendant la fin de l'époque tertiaire, c'est-à-dire avant la dernière perturbation géologique ou la dispersion des blocs erratiques.

Ils auraient reconnu, au pied de la chaîne des Alpes, l'existence d'anciennes moraines qui sembleraient faire croire que les glaciers avaient à une certaine époque une extension plus considérable que de nos jours, et qu'ils existaient alors même dans les Vosges et le Jura, où ils ont complètement disparu aujourd'hui.

D'après les observations qui précèdent, sur les effets erratiques dans le *Jura*, nous laissons le public et surtout les savants libres de juger si ces effets sont le produit d'une période glaciaire dont il serait difficile de préciser l'époque ou de déterminer l'origine.

Les hauteurs de nos chaînes, après les soulèvements et avant les dénudations, étaient-elles assez considérables pour donner lieu à la production des phénomènes glaciaires? Prenons pour exemple le point le plus élevé de notre Jura, le sommet de la Dôle, dont l'altitude est de 1720 mètres; la région des glaciers et des neiges perpétuelles sur les Alpes commence à une hauteur de 3,200 mètres au-dessus du niveau actuel de la mer.

En restituant par la pensée ou par une recomposition synthétique les terrains ou divisions de terrains enlevés, formant le complément intrinsèque des zones se succédant dans leur ordre chronologique respectif de superposition, nous aurons la hauteur présumée de nos montagnes avant leur dénudation diluvienne.

Or, le sommet de la Dôle appartient tout entier au dernier groupe du J^3, représenté par les calcaires compactes et cloisonnés, et ensuite par les dolomies décomposées recouvertes par la végétation. Toute la masse soulevée par le mouvement des fluides intérieurs du globe montre les tranches des couches en saillie parallèlement à la ligne de faîte.

Dans l'ordre de la série ascendante, vient le néocomien, qui augmente de puissance à mesure qu'on s'avance vers le bassin helvétique; dans la haute région, sa puissance, étant de 80 à 100 mètres, ne pourrait être ajoutée en entier comme un supplément d'élévation au-dessus du sommet de la Dôle, par la raison que les assises néocomiennes ont suivi le même mouvement de glissement ou d'affaissement que les membres jurassiques sur lesquels elles reposent en stratification concordante, et dont les lambeaux se trouvent à la partie inférieure du versant occidental de la montagne.

On voit que, même en ajoutant ce produit du dépôt néocomien à la hauteur de la Dôle avant l'effet des dénudations, ce supplément serait bien peu de chose, comparé à la hauteur actuelle des Alpes, où commence l'action glaciaire.

Si l'on se transporte au sommet d'une autre chaîne, sur un point où l'action plutonique a opéré un maximum de soulèvement et où la dénudation s'est exercée avec une plus grande intensité, par exemple, au-dessus de la chaîne des Hautes-Joux (Entre-Côtes), là, à un demi-kilomètre au N-E du village des Planches, les étages calcaires inférieurs, soulevés à quelques centaines de mètres au-dessus de leur niveau primitif, forment une espèce de voûte ou renflement au-dessus duquel ont disparu en entier le J^2, le J^3 et le néocomien.

Or, l'altitude de cette chaîne est de 1100 mètres aux Arsures. Ajoutons l'ensemble des coupes ou la puissance des étages indiqués ci-dessus, que nous estimons de 350 à 360 mètres: nous aurons environ 1,500 mètres au-dessus du niveau des mers, altitude bien inférieure à celle que mesure aujourd'hui la Dôle, et par conséquent bien inférieure à celle des glaciers et des neiges perpétuelles alpines. De plus, il ne serait pas logique de prendre pour terme de comparaison le niveau actuel de la Méditerranée, qui est bien inférieur à celui des *bassins des mers* à l'époque tertiaire. C'est surtout pendant la période tertiaire qui a précédé le dernier cataclysme, qu'il importe d'établir

l'état climatérique de nos chaînes supérieures jurassiques, dont la dislocation a clos la formation du terrain tertiaire, comme nous l'atteste la présence, sur les flancs de nos chaînes supérieures, des lambeaux de ce dernier terrain qui ont subi les mêmes mouvements de dislocation que les étages jurassiques et néocomiens sur lesquels ils reposent. Ainsi, la hauteur des Alpes et celle des chaînes jurassiques, à la fin de l'époque tertiaire et avant la dispersion des blocs erratiques, était égale à celle de l'époque actuelle, mais moins la puissance des Apennins, dont le dépôt s'est effectué après le surgissement des Alpes, comme nous le prouve l'horizontalité des couches de ce dernier étage.

Supposons que cette hauteur des monts Apennins soit égale à celle que nos chaînes supérieures ont perdue par les effets des dénudations, et que la température fût alors celle de l'époque contemporaine, c'est-à-dire qu'en admettant pour cette époque l'existence des lignes isothermes actuelles, notre Jura n'aurait pas changé de climat.

Les glaciers et les neiges perpétuelles, avons-nous dit, se remarquent, sur les chaînes des Alpes, à 3,200 mètres au-dessus du niveau actuel de la mer. Comparés au niveau de l'époque apennine et en admettant les mêmes circonstances climatériques, ils n'auraient dû exister avant le déluge qu'à la hauteur de 3,200 mètres, plus 500 mètres, hauteur des monts Apennins; soit en total 3,700 mètres, abstraction faite des autres causes climatériques qui ont pu modifier ou atténuer l'état de la température : ce qui diminuerait considérablement le nombre des glaciers, en supposant toutefois que les Alpes et les autres chaînes soient restées dans leur élévation primitive et qu'elles n'aient point subi, d'après l'opinion des géologues, l'effet d'un mouvement graduel d'abaissement ou d'exaltation.

Immédiatement avant le phénomène diluvien, l'existence de nombreux et grands mammifères, dont quelques-uns vivent encore, mais dans des régions généralement plus chaudes, porterait au contraire à conclure qu'au moment de l'action erratique, la température était au moins égale, si ce n'est supérieure, à celle d'aujourd'hui.

5e Époque. — TERRAIN TERTIAIRE.

Syn. *T. Paléothérien* (Cordier), *T. de sédiment sup.* (Al. Brongniard), *T. supercrétacé* (Huot), *Éocène, Miocène et Pliocène* (Lyell), *Suessonien, falunien et subapennin* (d'Orbigny).

Le terrain tertiaire forme en général sur le Jura la grande plaine ondulée de la Bresse, qui occupe le 5e de la surface départementale; il est recouvert par le terrain fluviatile récent le long des rivières seulement, et par des plaques de charriages diluviens, particulièrement dans la Bresse et le voisinage du vignoble; quelques faibles dépôts gréso-marneux le représentent dans la montagne. Limité supérieurement par le *limon jaune ou terre jaune de Bresse*, connue de tout le monde, ses limites inférieures échappent à notre

étude, parce qu'elles demeurent cachées dans les profondeurs d'un sol peu accidenté, que de faibles ravins ne parviennent pas à mettre au jour. L'étude géologique de ce terrain est des plus difficiles, car les débris d'animaux y sont très-rares, mal conservés, les tranchées ou abruptes très-superficielles, en sorte que les données paléontologiques et stratigraphiques doivent être remplacées par une investigation patiente et détaillée des moindres accidents topographiques, du creusement des puits, pour en tirer une étude sérieuse.

Coupes et puissance. Dans nos nombreuses excursions sur la cuvette bressane, nous avons recueilli plus de 60 coupes partielles dont les principales sont les suivantes :

N° 1. — *Tranchée du Chemin de fer après la gare de Saint-Amour, en allant sur Bourg* (droite).

Terrain récent.	Terre végétale	0m	50
T. diluvien.	1° Limon jaune, argile ferrugineuse jaune	1	»
T. tertiaire supérieur :	2° Conglomérat, argile siliceuse empâtant de nombreux et petits cailloux siliceux	1	»
	3° Marne sableuse blanche	1	10
	4° Argile jaune ferrugineuse	1	80
	5° Argile bleue à lignite	3	20
	TOTAL	8m	60

N° 2. — *Tranchée du chemin de fer à Paisia.*

T. récent.	Terre végétale	0m	80
T. diluvien.	1° Limon jaune, argile ferrugineuse à taches bleues	1	50
T. tertiaire supérieur.	2° Conglomérat, cailloux impressionnés de molasse, encroûtés par une argile blanche très-tenace	3	50
	TOTAL	5m	80

N° 3. — *Tranchée du chemin de fer entre Vincelles et Paisia.*

T. diluvien.	Limon jaune, terre siliceuse jaune	0m	25
Tertiaire supérieur :	1° Sable silicéo-argileux, empâtant quelques cailloux impressionnés molassiques	6	50
	2° Marne jaunâtre, siliceuse, non plastique	5	50
	3° Conglomérat de nombreux cailloux roulés, empâtés dans une argile ferrugineuse avec débris de *mastodon augustidens* et *arvernensis*	6	»
	TOTAL	18m	25

Les couches plongent du S-O au N-E, sous un angle de 20°.

N° 4. — *Tranchée du chemin de fer à St-Amour, sous la ville.*

Terrain récent.	Terre végétale brune	0m 70
T. diluvien.	1° Placard de nombreux silex arrondis	0 25
	2° Limon jaune, argile rouge très-siliceuse	1 20
T. tertiaire supérieur:	3° Sables gréseux blancs, bariolés de brun.	2 30
	4° Marne ferrugineuse brune.	1 20
	5° Argile bleuâtre ou jaunâtre et mince couche de lignite	0 30
	6° Marne blanche, siliceuse, compacte	1 40
	7° Argile bleue réfractaire, découverte sur	3 »
	TOTAL.	10m 35

N° 5. — *Puits creusé à la gare de Cuiseaux.*

T. tertiaire supérieur.	1° Argile jaune, mêlée de conglomérats	1m 20
	2° Grès sableux	4 80
	3° Argile grise, à lignites et à mastodontes	0 75
	4° Marne bleue calcaire (voir l'analyse), visible sur . .	6 »
	TOTAL.	12m 75

N° 6. — *Tranchée du chemin de fer près de Cousance, en allant à Saint-Amour* (côté gauche).

T. récent.	Terre végétale	0m 50
T. diluvien.	1° Limon jaune, terre siliceuse rouge, avec nombreux silex presque tous crétacés, et dont quelques-uns présentent encore des traces de fossiles de la craie.	1 »
T. tertiaire supérieur.	2° Conglomérat de cailloux molassiques impressionnés, arrondis, avec silex de la craie	1 50
	3° Poudingue molassique avec silex de la craie du J¹ et molasse	1 40
	4° Argile jaune très-siliceuse.	1 50
	5° Marne siliceuse très-tenace, alternance de deux bans blancs et d'un banc rougeâtre avec ossements de *mastodontes*, visible sur	6 »
	TOTAL.	11m 90

N° 7. — *Coupe d'Orbagna, à l'exploitation de lignite.*

T. récent.	Terre végétale	0m 60
T. tertiaire supérieur.	1° Cailloux roulés, cimentés par une argile ferrugineuse.	0 50
	2° Sable jaune silieeux	1 »
	3° Lignite noir en gros fragments, avec *coquilles lacustres, Lymnæa, Paludina, Planorbis*	1 30
	TOTAL.	3m 40

N° 8. — *Puits creusé au Rollet, hameau de Chapelle-Voland.*

T. diluvien.	Limon jaune, criblé de greluches ferrugineuses, ovoïdes, rugueuses, mêlées à du minerai en grains	1m	20
T. tertiaire moyen.	1° Sable siliceux, micacé, meuble	2	50
	2° Molasse tendre, à grands bancs, se désagrégeant à l'air.	3	25
	3° Sable siliceux formant une molasse assez dure avec empreintes ferrugineuses confuses, et silex	2	70
	4° Molasse pulvérulente, bleuâtre et jaunâtre	2	50
	5° Molasse assez dure, brune	2	50
	TOTAL.	14m	65

N° 9. — *Puits creusé à la ferme des Bois-d'Amont, hameau de Chapelle-Voland.*

Terrain tertiaire moyen.	1° Grès molassique très-dur, s'effritant facilement à l'air .	5m	50
	2° Molasse sableuse, bleuâtre et jaunâtre, alternant avec des bancs de molasse tendre	2	75
T. tertiaire inférieur.	3° Argile bleue avec lignite assez abondant.	2	50
	4° Argile blanche très-plastique	1	50
	5° Sable siliceux très-fin, micacé	1	75
	TOTAL.	14m	»

N° 10. — *Escarpement du pont de Neublans, en amont, rive gauche.*

T. diluvien.	1° Limon jaune, sable siliceux blanc, stratifié, avec infiltrations ferrugineuses; cailloux roulés	3m	»
T. tertiaire moyen.	2° Molasse blanche stratifiée, souvent sableuse par son exposition à l'air, avec plaquettes et empreintes ferrugino-siliceuses de fucus, et rares galets siliceux . .	12m	»
	3° Sables siliceux fins	4	50
	4° Sables caillouteux.	4	»
Terrain tertiaire inférieur.	5° Marne siliceuse, jaunâtre	1	50
	6° Argile verte et jaune.	1	»
	7° Argile bleue et jaune	0	40
	8° Banc de lignite en très-gros morceaux, avec fer sulfaté, bleu de Prusse et coquilles lacustres, *planorbes, lymnées*	0	50
	9° Argile bleue, avec nombreuses taches de bleu de Prusse	0	35
	10° Banc de lignite en petits fragments, bleu de Prusse et *ossements de palæotherium*	0	20
	11° Argiles ferrugineuses et galets siliceux.	0	70
	TOTAL.	28m	15

N° 11. — *Escarpement entre Beauvoisin et le Doubs:*

T. tertiaire sup.	1° Argile jaune	1m	»
T. tertiaire moyen.	2° Sable siliceux, jaune et bleuâtre	2	50
	3° Molasse à grains quartzeux brillants, purs, très-micacés, sableux à l'air	6	»
	4° Sable siliceux, aggloméré par places, très-dur, formant molasse	1	20
Terrain tertiaire inférieur.	5° Argile blanche et mince couche de lignite	2	»
	6° Argile verte et lignite très-pyriteux, en couches de 0m 30 à *palæotherium* (argile baignée par le Doubs).	2	»
	7° Argile bleue et banc de lignite de 0m 70 d'épaisseur, avec bleu de Prusse et *os de mammifères*.	3	»
	8° Argile bleue très-plastique, et çà et là d'énormes troncs de lignites et ossements de mammifères	2	»
	TOTAL.	19m	70

N° 12. — *Coupe de la molasse marine de St-Martin-de-Bavel.*

Terrain tertiaire moyen.	1° Banc solide, à texture grossière, pétri de grains de quartz, de silex et de coquilles bivalves, d'*huîtres* surtout	6m	»
	2° Molasse tendre, grise, très-calcaire, avec nombreux *pecten*.	1	50
	3° Molasse tendre, peu différente du n° 2; mais avec oursins, peignes et huîtres	4	»
	4° Grès argilo-calcaire, micacé, gris bleuâtre, à polypier.	5	»
	5° Grès très-grossier, blanc, ocreux, avec *peignes* et *turitelles*	2	»
	6° Conglomérat de cailloux calcaires avec ciment calcaire	3	»
	TOTAL.	21m	50

N° 13. — *Lieu-dit Mallavaux, commune d'Étrepigney.*

T. tertiaire sup.	1° Cailloux roulés, quartzeux, très-nombreux, cimentés par une argile rouge et des débris molassiques.	5m	»
Terrain tertiaire inférieur.	2° Argile blanche et verte.	0	75
	3° Couche de lignite très-friable, en gros morceaux	0	80
	4° Argile verte très-plastique	1	»
	5° Argile plastique blanche, à poterie, renfermant des grains de quartz nombreux, petits, anguleux, et des paillettes de mica	1	50
	6° Argile jaunâtre, très-plastique, sans grains de quartz, à poterie	2	»
	TOTAL.	11m	05

N° 14. — *Puits pour l'extraction de la terre réfractaire à Étrepigney.*

Terrain	Couches	m	cm
T. tertiaire moyen.	1° Argile ferrugineuse très-rouge, durcie en béton, avec cailloux siliceux roulés et paillettes de mica. .	3m	50
Terrain tertiaire inférieur.	2° Argile jaunâtre très-plastique, écailleuse, à poterie, analogue au n° 6 ci-dessous	1	»
	3° Argile blanche, douce, très-fine, avec rares paillettes de mica, à poterie fine et artistique	1	50
	4° Argile sableuse, jaunâtre, sèche, avec nombreuses paillettes de mica d'un blanc d'argent, des silex nectiques aussi ou plus gros que le poing	1	50
	5° Argile ferrugineuse sèche, avec de *très-nombreux grains de fer oxydé hydraté, sidérolithique?*	1	75
	6° Argile d'un jaune terne dans la partie supérieure et blanche dans l'infér., dure au toucher, très-micacée, à gros grains quartzeux, tachée par des grains d'oxyde de fer et quelques silex nectiques, très-légers . . .	15	»
	7° Argile d'un rouge intense, sèche et friable, à rares grains de fer	2	»
	8° Argile rougeâtre, très-plastique, visible sur	1	50
	TOTAL.	27m	75

N° 15. — *Coupe prise à côté de la grande Tuilerie, près de Bletterans.*

Terrain	Couches	m	cm
T. diluvien.	Greluches éparses sur le sol, qui est formé d'argile rouge, à greluches, appartenant au *limon jaune*	0m	70
Terrain tertiaire supérieur.	1° Argile blanche très-plastique	0	40
	2° Argile jaune avec taches de lignites par places; CC à la partie supérieure	1	20
	3° Argile blanchâtre, maculée de jaune, avec petites greluches par lits et des tiges noirâtres de plantes passées à l'état de lignite . Cette argile est exploitée pour la tuilerie.	3	20
	4° 1er banc de lignite, terre noire avec tiges de diverses grosseurs, des troncs entrecroisés dont quelques-uns donnent un jayet d'un noir brillant, le tout empâté dans une argile noire.	0	50
	5° Mince couche d'argile ferrugineuse, jaune, avec *écailles de poissons*.	0	15
	6° Argile blanchâtre, avec tiges de plantes en lignite, droites ou penchées, entrecroisées	0	30
	7° 2e banc de lignite, argile noire avec très-nombreux troncs et tiges de lignites, et fragments de *dents de mastodonte* (RR) . . .	0	70
T. ter. moyen.	8° Sables siliceux, fins, micacés, blanchâtres ou jaunâtres, avec grains de quartz par assises.	10	»
	9° Molasse très-dure, formée de grains de quartz micacés, se désagrégeant par places et donnant lieu à des corps aux formes bizarres, mamelonnées	1	15
	TOTAL.	18m	35

N° 16. — *Coupe prise près du village d'Auxange.*

Terrain récent.	Terre végétale, brunâtre	1m 75
	Lehm noirâtre	0 25
T. diluvien.	1° Argile rougeâtre, plastique, avec cailloux roulés	1 50
T. tertiaire moyen.	2° Marnes bleuâtres, micacées, très-calcaires	2 50
	3° Argile très-plastique, noire, avec lignites	0 25
T. tertiaire inférieur.	4° Marnes bleuâtres, micacées	0 75
	5° Sables siliceux, micacés	0 20
	6° Fer sidérolithique, etc.	0 40
	TOTAL	7m 60

N° 17. — *Coupe prise au bois d'Arne, dans un puits où l'on extrait le minerai de fer.*

Terrain récent.	Terre végétale	1 20
Terrain diluvien.	Limon jaune, sable siliceux, ferrugineux	2 40
T. tertiaire moyen.	1° Molasse sableuse, jaunâtre, mélangée de cailloux siliceux	4 20
	2° Molasse désagrégée par places, jaune ou blanchâtre	1 70
	3° Galets cimentés par la silice, formant poudingue	3 70
	4° Argile jaune, plastique, à lignites	2 20
T. tertiaire inférieur.	5° Argile rouge, à minerai de fer	1 30
	6° Argile rougeâtre, sèche, avec grains siliceux	2 50
	7° Argile blanche, sèche, rude au toucher, avec grains de quartz	1 70
	TOTAL	20m 90

N° 18. — *Forêt de Labarre, puits pour l'extraction du minerai sidérolithique.*

T. diluvien.	Limon jaune	3m »
T. tertiaire supérieur.	Conglomérat de cailloux siliceux	5 »
T. tertiaire moyen.	1° Molasse sableuse	3 50
	2° Argile grise à lignites	1 20
	3° Lignites	0 10
T. tertiaire supérieur.	4° Minerai de fer sidérolithique en grains, avec graviers calcaires	0 70
	5° Argile ferrugineuse et sableuse	3 10
	TOTAL	16m 60

N° 19. — *Terrains traversés par un sondage fait dans la ville de Chalon.*

Terrain diluvien.	Limon jaune	3m	40
T. tertiaire supérieur.	1° Sable siliceux, caillouteux et argileux, ou conglomérat	5	20
	2° Sables siliceux, verts, rougeâtres et jaunâtres. . . .	10	20
	3° Argile verte et marne bleue et blanche à lignites . .	5	80
T. tertiaire moyen.	4° Sables siliceux, jaunes, gris et verts.	3	90
	5° Argile siliceuse, bigarrée de brun, de jaune et de vert avec grains ferrugineux	2	75
	6° Grès caillouteux à grains ferrugineux	7	40
	7° Sables siliceux, jaunes, rougeâtres et blancs	4	60
T. tertiaire inférieur.	8° Argile pure, jaunâtre, très-plastique	10	15
	9° Sables siliceux, blancs et jaunes, mêlés de marne . .	8	35
	10° Argiles plus ou moins plastiques, blanches ou colorées	20	31
	11° 18 couches alternant, de marne, de sables et d'argiles diversement colorés.	77	07
	Total	159m	14

Les diverses coupes précédentes, appuyées de plus de 50 autres qu'il eût été inutile de publier ici, et qui ont été prises sur un grand nombre de points éloignés et circonscrivant le terrain de la Bresse, nous amènent à la classification des terrains tertiaires de notre Jura. Les quelques lambeaux tertiaires de la montagne viendront prendre leur place dans cette classification.

Terrain tertiaire	SUPÉRIEUR.	3e *Zone.* Conglomérat.	1° *Conglomérat bressan, molasse erratique et cailloux impressionnés.*
		4e *Zone.* Marnes et Argiles à mastodontes.	2° *Calcaire à coquilles d'eau douce.*
			3° *Argiles à lignites et à coquilles d'eau douce.*
			4° *Marnes argileuses et limons à paludina bressana* (Ogér.)
	MOYEN.	5e *Zone.* Molasse marine.	5° *Molasse marine de la Bresse, à dents de requins.*
			6° *Molasse marine de la montagne, à bancs d'huîtres.*
			7° *Sables siliceux, fins, micacés.*
			8° *Sables et agglomérats.*

Terrain tertiaire	INFÉRIEUR.	6e *Zone.* Argiles à *palœotherium*	9° *Argiles à lignites et à palœotherium.*
		7e *Zone.* Argiles sidérolithiques.	10° *Argiles bigarrées et fer sidérolithique.*
			11° *Argiles plastiques.*
		8e *Zone.* Sables silic. inférieurs.	12° *Sables siliceux et ferrugineux inférieurs.*

Cette classification, basée sur un très-grand nombre de coupes, représente selon nous toutes les modifications principales de notre sol tertiaire, qui est si difficile à étudier et qui, cependant, offre une si grande importance, non pas seulement par l'épaisseur de ses couches et la surface qu'elles présentent au soleil, mais aussi et surtout par l'ensemble complet des spécimens que nous en donne le département et par la grande similitude qu'il offre avec les terrains de la même époque entre le Jura et les Alpes, si bien décrits par M. Émile Benoit. Elle permettra de saisir d'un coup d'œil la composition générale du dépôt et les causes principales qui ont concouru à sa formation. On eût désiré appuyer chaque zone sur un animal important, qui eût été comme la caractéristique du dépôt; mais ces premiers éléments de chronogéologie manquent dans des couches principales, et force a été de prendre une caractéristique dans la composition minérale du sol.

TERRAIN TERTIAIRE SUPÉRIEUR.

Syn. Période pliocène, vieux et nouveau pliocène (Lyell), étage du crag (Cordier), subapennin, terrain quartenaire, alluvions anciennes.

IIIe ZONE. — *CONGLOMÉRATS.*

1° Conglomérat bressan, molasse erratique et cailloux impressionnés. — Au-dessous de dépôts erratiques diluviens terminés inférieurement par le limon jaune, on rencontre dans la Bresse une

nappe discontinue et enchevêtrée de cailloux, de sables et de graviers, que l'on a désignée sous le nom de *conglomérat bressan*, dépôt nommé par M. Élie de Beaumont *alluvions anciennes de la Bresse* ou *terrain tertiaire supérieur*. Le *conglomérat* peut facilement se confondre avec les charriages diluviens qui l'ont corrodé et auxquels il a fourni son contingent de matériaux; cependant une étude attentive permet facilement de les distinguer nettement dans la plupart des cas. Le diluvium de la Bresse renferme toujours en majeure partie des cailloux de roches calcaires de la montagne, cimentés par un sable calcaire sec, soit un peu siliceux, soit surtout ferrugineux. Le limon jaune, mélangé aux sables des roches de la montagne, a fourni les éléments des ciments, avec les sables siliceux de la Bresse. Le conglomérat, au contraire, est généralement formé de roches siliceuses, d'une espèce de grès qui paraît très-dur sur certains points et assez tendre sur d'autres. La grosseur de ces cailloux varie depuis le grain de sable jusqu'au volume d'un décimètre cube; la moyenne n'atteint pas la grosseur du poing. Dans les tranchées où les assises sont visibles, on s'aperçoit que les plus gros occupent généralement la partie supérieure; un grand nombre portent la singulière trace d'impression par frottement forcé, qui les a fait nommer *cailloux impressionnés*: ce sont des espèces d'impressions, burinées ordinairement sur le flanc du caillou et offrant plusieurs enfoncements plus ou moins profonds, suivant la dureté de la roche qui les a produits et de celle sur laquelle ils se sont formés. Ces cailloux de molasse sont souvent mélangés à ceux du silex jurassique ou crétacé, mais particulièrement à des roches du jurassique supérieur et surtout du néocomien. Quelques cailloux de cette dernière roche présentent des trous de pholades qui ne peuvent conduire à aucune induction sur l'origine de cette singulière formation, car ils ont subi le charriage. Le ciment du conglomérat est très-complexe; mais il est généralement formé d'une substance siliceuse brune ou bleuâtre, calcaire et argileuse, très-rarement ferrugineuse, quel-

quefois marneuse et d'autres fois argileuse ou ligniteuse, suivant la composition des couches sous-jacentes. Quand le ciment est silicéo-ferrugineux, il forme avec les cailloux un poudingue très-dur, qui résiste même aux agents atmosphériques. Nous rapportons au conglomérat cette masse de cailloux siliceux et granitiques répandus si abondamment sur toute la surface de l'arrondissement de Dole et mis à nu par les rivières et surtout par la Loue, dont ils encombrent le cours. Sur les escarpements des rives de cette rivière, à gauche, ils apparaissent en longues traînées dirigées N-O—S-E, mélangées à la partie supérieure des argiles tertiaires. Les principaux et les plus beaux gisements du conglomérat que nous ayons vus à découvert, sont les tranchées du chemin de fer à Cousance, Saint-Amour, Paisia, Beaufort et Vincelles. Des ossements de *mastodont arvernensis* et *dissimilis* ont été rencontrés en assez grande abondance au milieu du conglomérat de Vincelles, où un chef d'ouvriers nous a permis de les étudier, et à Cousance, nous a dit le même individu; nous n'y avons pas découvert d'autres fossiles. « A partir de Lyon, dit M. Emile Benoit, le conglomérat se répand dans le N de la Bresse en deux bandes latérales, puissantes d'abord, qui vont en s'amincissant pour s'arrêter, l'une brusquement et carrément sur le flanc gauche de la vallée de Veyle, qui est transversale depuis le voisinage de Bourg jusqu'à la Saône; l'autre, vaguement et capricieusement au-delà de Bourg jusqu'à Marboz, où la traînée semble finir en pointe par des lambeaux très-restreints et isolés, n'offrant plus que de menus graviers ou des lames de sables graveleux. » Aux justes observations de notre savant collègue, nous ajoutons que le conglomérat forme, dans la Bresse chalonnaise et surtout jurassienne, des traînées N-O à S-E qui sont venues expirer contre la grande falaise jurassique, et dont un grand nombre de lambeaux, masqués ou corrodés par le diluvien, sont épars sur la plaine bressane et y forment généralement la partie supérieure des monticules arrondis qui accidentent cette plaine. Dans son ensemble, le conglomérat apparaît

non comme le produit de courants torrentiels ravageurs, mais comme le résultat de l'action d'une grande nappe d'eau agitée par divers courants et remous. Le premier travail de ces eaux a été d'approfondir les vallées préexistantes et de creuser ailleurs des sillons dans les sables et argiles de la formation d'eau douce, en sorte que les nombreux cours d'eau actuels nous transmettraient la tradition de ce qui s'est passé alors.

IVe ZONE. — *MARNES ET ARGILES A MASTODONTE.*

2° Calcaire à coquilles d'eau douce. — Ce calcaire, décrit par M. Émile Benoit dans son remarquable travail sur la Bresse, se trouve surtout à Montluel, à Meximieux et à Coligny dans l'Ain.

Le calcaire de Montluel et de Meximieux est blanc ou jaunâtre ; il présente seulement quelques lignes de stratification confuse et contient à la base de très-grosses oolithes, qui se fondent dans la pâte. Vers la partie supérieure, il devient cristallin, puis tufacé, et renferme de nombreuses empreintes de feuilles d'arbres. Ces calcaires s'enchevêtrent dans les assises inférieures, sableuses et graveleuses, du conglomérat bressan. Au Nord de Coligny, un autre calcaire d'eau douce bute horizontalement contre la roche jurassique redressée. Il est blanc, crayeux, pulvérulent, avec quelques rares noyaux de calcaire siliceux, confusément stratifié, et des plaques d'argile plastique intercalées; il se prolonge, en devenant grumeleux et marneux, dans la base des argiles à lignites de cette partie de la Bresse, avec lesquelles il finit par se confondre. Son niveau est donc inférieur à celui du calcaire de Meximieux, mais toujours dans la formation d'eau douce. Par places, il devient magnésien ; il renferme alors dans sa masse 2 à 3 p. 0/0 de magnésie sous la forme d'un encaissement rhomboïdal ; il contient également une substance jaunâtre, cireuse et esquilleuse, se coupant au couteau avec une grande facilité et se délayant parfaitement dans l'eau (voir ci-après l'analyse). Ce serait un silicate de magnésie hydraté, produit par une source miné-

rale pendant la période tertiaire. Le calcaire d'eau douce contient beaucoup de petites coquilles qu'il est difficile d'obtenir entières ou autrement qu'à l'état d'empreintes. Ce sont surtout des *cerithium lamarkii* (Deshayes), cités par M. Émile Benoit.

Ce calcaire, s'il existe dans le Jura, y est très-rare et mal caractérisé : de minutieuses recherches nous en ont fait découvrir quelques minces lambeaux graveleux dans les environs et au Nord de Cousance ; nous les synchronisons avec doute à cette assise.

3° Argiles à lignites et à coquilles d'eau douce. — Ces argiles, très-importantes comme horizon géologique, se poursuivent généralement dans toute la Bresse, et les rivières dont les rives abruptes ont été modifiées par l'érosion des eaux, les montrent presque partout le long de leur cours. M. Émile Benoit leur donne le niveau de celles de la Tour-du-Pin (Isère), et l'étude comparative et minutieuse que nous avons faite des deux terrains, nous permet de confirmer cet important point de départ. Il ne faut point confondre cette couche avec les argiles du terrain tertiaire inférieur, dont des affleurements importants se montrent près de Neublans. Les argiles en question sont bleuâtres, verdâtres et noirâtres, très-plastiques et limoneuses par places, englobant çà et là de minces lits intercalés de marnes bleues et des petits cailloux décrits ci-dessous. La partie supérieure est ordinairement composée de marnes ou d'argiles marneuses plus ou moins plastiques, d'une couleur généralement blanche. On rencontre quelquefois plusieurs

2° Molaire gauche, mâchoire supér., moitié.

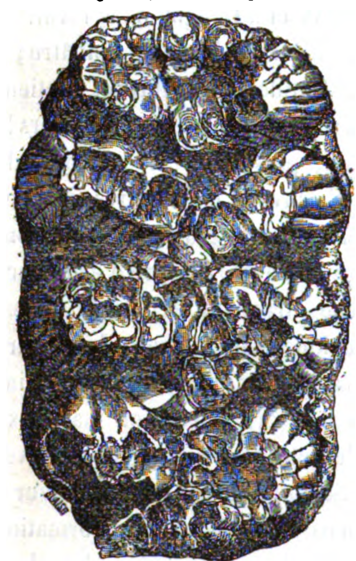


Fig. 43. Mastodon angustidens.

assises marneuses séparées par de minces lits de petits cailloux formant la partie supérieure de cette zone, rarement occupée par des argiles. C'est ordinairement à la partie inférieure du dépôt d'argile que se rencontrent les lignites; ils s'annoncent toujours par une coloration noirâtre, plus intense que celle de l'assise argileuse. Les lignites forment une couche d'une épaisseur de 0m 05 à 0m 50, soit en moyenne 0m 40. On y trouve des débris informes de végétaux mélangés à l'argile, des fragments de bois et même des troncs d'une grande dimension. Quelquefois on rencontre deux couches de lignites, séparées par de l'argile bleuâtre épaisse de 0m 20 à 0m 30, comme à la gare de Saint-Amour et à la grande tuilerie de Bletterans; rarement il s'en trouve trois couches. Très-rarement le dépôt forme un gisement puissant de 2 à 3 mètres, comme à Orbagna. L'argile ligniteuse forme des couches continues partout au-dessus de la molasse; mais les lignites purs constituent des plaques ou lentilles interrompues dans l'argile. Nous avons trouvé dans ceux d'Orbagna : 1° plusieurs *planorbis*, des *lymnæa* et des *paludina* friables et impossibles à conserver et à spécifier; 2° des dents de *mastodon tapyroides* et *angustidens*, également citées par M. Benoit; 3° une dent de *cervus dicrocerus*? (Lartet) et divers ossements indéterminables. Une petite coquille turriculée, voisine du *melanopsis buccinoidea* ou identique, à Domsure, à Saint-Amour et à Cousance, semble caractériser cette couche d'eau douce.

Melanopsis *buccinoidea*. (Fer.)

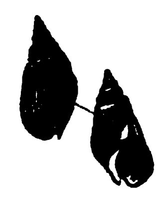


Fig. 44, dessous. Fig. 45, dessus et bouche.

Le *dinotherium giganteum* (Kaupt) a été trouvé dans cette zone sur les départements de l'Ain et du Rhône.

4° **Marnes argileuses et limons à Paludina bressana** (Ogér.) Cette assise, généralement répandue dans la Bresse quand les érosions ne l'ont pas détruite, se compose de plusieurs couches de marnes, d'argile plastique ou sableuse, avec de minces lits de petits cailloux roulés.

Les marnes sont généralement bleues ou blanchâtres, sableuses, et renferment souvent du sable grossier en lits horizontaux de peu d'épaisseur ; quelquefois elles sont rougies par une certaine quantité d'oxyde de fer ; leur puissance varie entre 1 et 4 mètres. Les petits cailloux ou sables qu'elles renferment sont généralement calcaires ; quelques-uns, noirs ou verdâtres, ont une origine alpine ; d'autres sont blancs, translucides et quartzeux. Ces petits cailloux sont presque caractéristiques de cette assise ; car leurs minces dépôts irréguliers sont généralement répandus dans toute la masse des marnes et des argiles.



Fig. 46, Paludina bressana (Ogé), Gr. nat.

Les marnes, vers la partie inférieure, se chargent de plus en plus d'argile, deviennent quelquefois plastiques, se colorent en noirâtre ou en brun et passent à une véritable argile. Souvent elles deviennent sableuses ; le plus souvent elles donnent un limon bleuâtre, plastique ou friable, renfermant une certaine quantité de carbonate de chaux. Les principaux fossiles qu'on y rencontre sont : 1° La *paludina bressana* (Ogérien), CC à Niquedet, près de Domsure (Ain) ; elle caractérise surtout la partie inférieure de cette assise ; 2° un *melanopsis* plus petit, plus aigu que le *buccinoidea*, C sur plusieurs points de l'Ain ; 3° une néritine voisine de la *neritina concava* (Fer.), RR, et un *unio* très-épais et d'une grande dimension, voisin de l'*unio subtrigonus* (Noulet), mais sans plis.

Neritina concava.

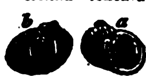
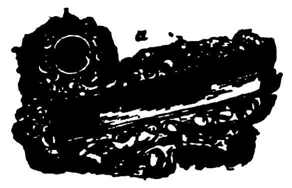
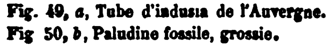


Fig. 47, b, dessous. Fig. 48, a, dessus et bouche.

Entre Cronet et Bourbon-Lancy (Saône-et-L.), cette couche acquiert une puissance de 10 à 15 mètres et présente des calcaires concrétionnés à *indusia tubulata*, semblables à ceux de l'Auvergne et de Gannat (Allier). Cette couche à *indusia* semble apparaître près de la grande tuilerie de Bletterans, entre les argiles à lignites et les sables siliceux, sous l'apparence d'une marne blanchâtre, concrétionnée et très-calcaire, sur une épaisseur de 0m 10 à 0m 15.




Fig. 49, *a*, Tube d'indusia de l'Auvergne.
Fig 50, *b*, Paludine fossile, grossie.

Entre ce calcaire à *indusia* et la molasse marine, M. Rozet a découvert aux environs de Digoin, dans des calcaires marneux, des os et des dents d'*antracotherium*.

Enfin, les assises inférieures de cette couche ont été mélangées au sable siliceux et surtout à la molasse marine, par les fleuves et les flots lacustres tertiaires. Il est rare de trouver entre les deux terrains une ligne nette de séparation. Cette ligne existe cependant à la grande tuilerie de Bletterans, et elle permet de constater que le terrain tertiaire moyen a été soulevé avant le dépôt du terrain tertiaire supérieur.

La 4ᵉ zone repose horizontalement en stratification discordante sur la 5ᵉ, qui a été relevée, d'où il suit qu'un mouvement d'exaltation du sol de Bresse s'est produit et aura fait écouler la mer molassique, qui a été remplacée par des lacs, des fleuves et des terres soit arides, soit forestières. (Voir fig. 51.)

La formation d'eau douce dépasse à l'Ouest le cours de la Saône, s'étend jusqu'à St-Gengoux, à Givry, et touche à l'Est le rivage jurassique en pénétrant même l'intérieur du massif montagneux dans la vallée du Suran. Les lignites semblent s'être distribués plus particulièrement, sur une bande assez large, le long du bord jurassique.

TERRAIN TERTIAIRE MOYEN.

Synon. Période miocène (Lyell), étage des molasses et des faluns (Cordier), étage falunien (d'Orbigny).

Vᵉ ZONE. — *MOLASSE MARINE.*

5° Molasse marine de la Bresse, à dents de requins. — (*Voir les coupes nᵒˢ* 9, 10, 11 *et* 12). Au-dessous des argiles à mastodontes, se présente dans toute la plaine bressane, en *stratification discordante,* une masse gréseuse mesurant en moyenne 15 mè-

tres de puissance. La stratification discordante s'observe surtout à la ferme près du pont sur la Seille, sous Coges, en montant le chemin en aval de la grande tuilerie de Bletterans, où l'on voit les couches plonger du Nord au Sud sous un angle de 10° avec l'horizon, tandis que les assises argileuses à lignites, placées au-dessus, sont horizontales. C'est à cette importante couche que nous rapportons, comme synchronique, les débris de molasse à nombreux fossiles marins, dont les érosions diluviennes ont épargné quelques faibles lambeaux dans la montagne.

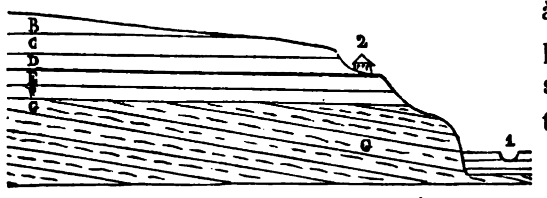


Fig. 51. (Voir la coupe n° 15, page 459.)
1, Seille, terrain diluvien. — 2, Grande tuilerie.

En Bresse, voici quels sont les caractères de ce terrain : dans la partie supérieure, sous les argiles à lignites, la molasse débute par un grès micacé, grisâtre, assez tendre, formant des bancs parallèles de 4 à 5 centimètres d'épaisseur ; après 5 ou 6 ans d'exposition à l'air, ce grès se décompose et forme le sable siliceux, micacé, si commun dans les plaines de cette contrée.

La plus ou moins grande facilité de décomposition de la roche donne lieu à des plaques mamelonnées, arrondies, micacées, formant des figures bizarres, argentées par le mica, dans lesquelles le vulgaire voit des oiseaux, des poissons, des hommes, etc. Au travers de ces masses gréseuses, des infiltrations de carbonate de chaux ou d'oxyde de fer colorent en blanc ou en jaunâtre un grand nombre de points, par des traînées perpendiculaires. Entre quelques strates de molasse, on rencontre des lits interposés de petits cailloux roulés, calcaires et surtout siliceux, dont quelques-uns, noirs ou verdâtres, indiquent une origine alpine. Ces interpositions sont rarement argileuses ou ferrugineuses. Au-dessus de Coligny et près de Bletterans, dans un chemin qui passe près du pont sur la Seille, en

aval de la grande tuilerie, nous avons rencontré des dents de re-

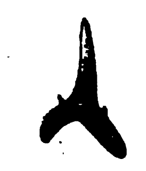
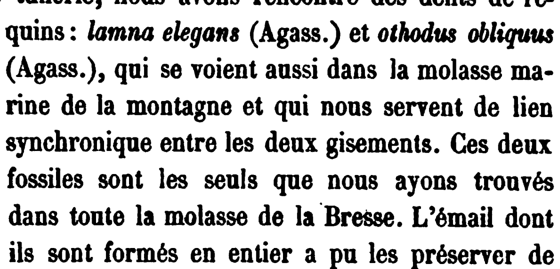


Fig 52. Dent de Lamna elegans, gr. nat.



quins : *lamna elegans* (Agass.) et *othodus obliquus* (Agass.), qui se voient aussi dans la molasse marine de la montagne et qui nous servent de lien synchronique entre les deux gisements. Ces deux fossiles sont les seuls que nous ayons trouvés dans toute la molasse de la Bresse. L'émail dont ils sont formés en entier a pu les préserver de l'action corrosive qui agit sans cesse sur cette couche et qui a dû surtout s'exercer sur les corps organisés non couverts d'émail, comme les coquilles marines. Il est probable cependant qu'on pourra trouver des coquilles dans les assises profondes, où elles se sont trouvées à l'abri de l'action décomposante due aux agents atmosphériques.

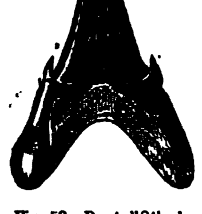


Fig. 53. Dent d'Othodus obliquus, gr. nat.

La partie inférieure de ce grès molassique offre de rares traces charbonneuses, noirâtres ou jaunâtres, perpendiculaires aux strates et ressemblant vaguement à des plantes ?

6° Molasse marine de la montagne, à bancs d'huîtres. — Dans la montagne, la molasse marine offre quelques gisements peu étendus et surtout peu épais, mais très-importants par les nombreux fossiles marins qu'ils renferment. Nous donnons ici la description succincte de la molasse marine de Saint-Martin-de-Bavel, décrite par M. Benoit, comme fournissant un type complet de cette formation dans la montagne ; nous y rattacherons les divers lambeaux du même terrain épars sur notre sol.

Molasse supérieure. — Grès grossier et lits de charriage subordonnés. Cette assise très-importante forme la base du grès coquiller des géologues suisses. Ce grès, qui est l'assise la plus supérieure du lambeau de molasse, constitue un banc très-solide, de

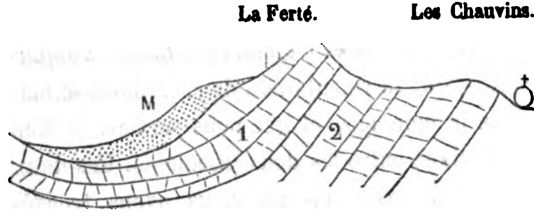
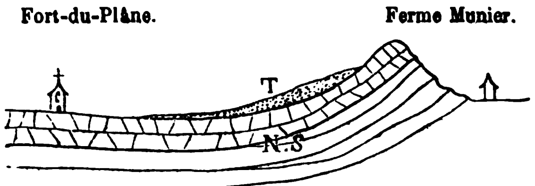


Fig. 54, Coupe de la molasse marine de la Ferté.
M, molasse marine. — 1 et 2, néocomien supér.

texture grossière, composé de débris de coquilles et de polypiers, de grains de quartz, de petits fragments roulés, de calcaires de diverses couleurs et provenances, de petits silex pyromaques ou grenus, blancs, blonds ou noirâtres, les uns roulés, usés ou polis, les autres brisés et ayant quelquefois un enduit blanchâtre à la surface. Toute cette masse est parsemée de paillettes de mica et cimentée par un empâtement sableux et argileux très-calcaire. La stratification en est peu apparente, marquée çà et là par de petits lits de galets de provenance alpine. Dans toute la masse sont répandues de grandes *huîtres*, souvent brisées, donnant le facies paléontologique principal, et des fragments de coquilles difficiles à déterminer.



Fig, 55. Coupe de la molasse marine du Fort-du-Plâne.
T, molasse marine. — NS, néocomien supérieur.

On y distingue le *Pecten scabrellus* (Lam.), le *P. nisus* (d'Orb.), des dents de *requins : lamna elegans*, *othodus obliquus*, et l'*ostrea griphoides* (Schl.), dont quelques exemplaires ont jusqu'à 24 centimètres de longueur sur 9 centimètres de largeur, avec une épaisseur de test considérable. C'est surtout à cette assise qu'il faut rapporter les gisements molassiques qui existent entre le Fort-du-Plâne et la ferme de M. Munier; ils reposent en stratification *concordante* sur le néocomien.

Molasse inférieure. — 1° Assise tendre, un peu micacée, grise, très-calcaire, en lits assez uniformes, quoique variant d'aspect et de

texture selon l'abondance du ciment argileux ou du sable siliceux. Elle contient abondamment et presque uniquement le *pecten scabrellus* (Lam.), qui forme même une véritable lumachelle à la partie supérieure, c'est-à-dire sous le banc de grès coquiller. On y trouve aussi le *pecten benedictus* (Lam.), le *pecten ventilabrum*, quelques huîtres et des polypiers de la couche sus-jacente.

2° Banc de calcaire sablonneux d'environ deux mètres, dans lequel commencent à apparaître de grandes huîtres, plus abondantes dans le grès coquiller; la plus fréquente ici est l'*ostrea squarrosa* (de Serres); mais le fossile caractéristique est l'*echinolampas scutiformis*, assez fréquent dans le calcaire et plus encore dans la couche ci-dessus. Le *pecten scabrellus* continue dans toute l'assise, qui contient en outre quelques bivalves indéterminables et des moules de Vénus ou de Cythérées, ainsi que quelques polypiers qui se propagent plus haut. Épaisseur, 4 mètres. En bas, c'est une molasse grise, argileuse, où apparaissent quelques petites huîtres indéterminables et le *pecten scabrellus*, bien plus abondant dans les couches supérieures.

3° Grès argilo-calcaire, un peu micacé, bleu ou gris bleuâtre, assez dur par places, à grains fins, formant une masse à lignes de stratification peu marquées, solide en bas, peu adhérente en haut. Elle ne contient pas de coquilles fossiles, mais seulement quelques rares petits groupes d'un polypier rameux, délié, l'*hornera striata* (M. Ed.).

4° Assise de transition assez brusque, car elle passe en bas au conglomérat, en haut à la molasse siliceuse. La base de l'assise est formée de gros sable calcaire ordinairement blanc, quelquefois ocreux, soudé par un ciment calcaire, présentant par places une sorte de lumachelle sableuse à fragments de coquilles, où l'on distingue le *pecten scabrellus* (Lam.) et la *turritella terebralis* (Lam.), coquilles qu'on ne peut guère avoir qu'à l'état d'empreinte, mais dont les détails sont parfaitement moulés dans la pâte incrustante de la roche. En haut, il y a de plus en plus mélange de grains siliceux et de ci-

ment argileux, avec quelques paillettes de mica, puis passage à une roche tout à fait molassique. Épaisseur variable de 1 à 2 mètres.

7° Sables siliceux, fins, micacés. — Les *sables siliceux* proprement dits répètent toutes les allures de la molasse marine placée au-dessus ; ils s'en distinguent simplement par leur désagrégation, ce qui rend leur stratification confuse. Les petits cailloux roulés en très-minces lits stratifiés, les infiltrations ferrugineuses, calcaires ou même siliceuses, les grenailles de fer, le mica, en un mot, tous les accidents de la molasse s'y rencontrent et dans les mêmes circonstances ; de plus, la séparation des sables siliceux et de la molasse ne présente pas une direction constante, mais une série de zig-zags qui font pénétrer les sables souvent très-haut dans la molasse, et *vice versâ ;* d'où nous sommes porté à conclure que les sables siliceux proprement dits sont le résultat de la désagrégation de la molasse. Entre le château de Neublans et sous Beauvoisin, ces sables, extrêmement fins, micacés, bleus ou jaunâtres, se montrent sur une épaisseur de 15 à 25 mètres formant la surface de l'escarpement, criblés sur plusieurs points de trous ronds très-profonds, creusés par les hirondelles de rivage pour y faire leur nid chaque année.

A la partie inférieure de ces matières sablonneuses, mouvantes, on remarque par places des sables qui ont commencé à s'agréger par l'action d'infiltrations calcaires, ferrugineuses, descendant des parties supérieures de la couche.

8° Sables et agglomérats. — Les sables siliceux décrits ci-dessus se mélangent de plus en plus de cailloux arrondis, de la grosseur d'une noix à celle de la tête. La plupart sont calcaires ; mais quelques-uns sont en silex, empâtés dans les sables, qui deviennent calcaires à mesure qu'on descend à la base du dépôt. Quelques silex de la craie offrent encore des traces de fossiles du terrain crétacé et des polypiers siliceux du J^1. Il semble que la partie inférieure des sables agglomérés, à cailloux roulés, repose en stratification *discordante* sur les argiles à *palæotherium* ; mais on n'en peut rien affirmer, car les

érosions du Doubs, ayant mélangé les deux terrains sur leurs limites, ne permettent pas à l'observateur de porter un jugement définitif à cet égard. Ces cailloux roulés, reposant sur le néocomien, se rencontrent aussi à la base de la molasse marine de la montagne ; en Bresse, ils sont immédiatement superposés aux argiles à lignites dont il va être question.

Dans la montagne, les sables et agglomérats sont formés de galets exclusivement calcaires, en très-grande majorité néocomiens et quelques-uns jurassiques, tous roulés, arrondis ou ellipsoïdes, de toutes grosseurs jusqu'à 30 centimètres de diamètre. Les plus volumineux occupent le bas de la couche, et les plus petits la partie supérieure ; des lits de sable calcaire lavé, à ciment calcaire, pénètrent dans toute la masse. On y remarque assez souvent des galets d'un calcaire roux, miroitant, criblés de *trous de pholades ;* mais ces galets paraissent être des fragments roulés d'une assise de même roche, qui surmonte immédiatement les calcaires compactes, suboolithiques néocomiens.

Le conglomérat montre par places un passage insensible à la couche suivante, bien que celle-ci n'existe pas partout ; il apparaît comme un dépôt de falaise produit par l'agitation de la mer molassique, lors de son envahissement dans les vallées subalpines et subjurassiques. Épaisseur, 1 à 3 mètres.

TERRAIN TERTIAIRE INFÉRIEUR.

Synon. Formation éocène (Lyell), étage paléothérique (Cordier), étage suessonien et parisien (d'Orbigny),

VIe ZONE. — *ARGILES A PALŒOTHERIUM.*

9° Argiles à lignites et à palœotherium. — Au-dessous des bancs de sables siliceux, en Bresse, il existe constamment des assises d'argile bleue ou noirâtre, très-plastique, en minces couches de 0m 25 à 0m 30 d'épaisseur, séparées par des sables fins inter-



Fig. 56. Planorbis evomphalus (Sow.), grandeur naturelle.

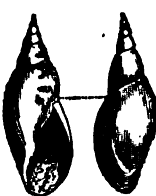


Fig. 57. Dessus. Fig. 58. Dessous. Lymnœa longiscata (Brard).

posés et enchevêtrés au milieu des argiles. Très-souvent la partie moyenne des argiles englobe, soit des plantes herbacées, soit du bois passé à l'état de lignite; il n'est pas rare d'y rencontrer des troncs de la grosseur d'un homme et au-dessus. Le Doubs, près de Neublans et sous Beauvoisin, corrode sans cesse les argiles à lignites et laisse sur ses bords d'énormes troncs de ces forêts anciennes. Dans les argiles à lignites, on rencontre fréquemment de petites taches de *bleu de Prusse*, souvent de couleur très-intense, mais en quantité trop minime pour permettre une exploitation. Ces argiles renferment des *planorbes*, des *lymnées* qu'on ne peut extraire de la pâte argileuse, attendu leur friabilité, mais que nous rapportons avec quelque certitude au *planorbis evomphalus* et à la *lymnœa longiscata* (Brard). Nous y avons trouvé en octobre 1864, dans la couche à lignites et au-dessous, entre Beauvoisin et le pont de Neublans, sur les bords du Doubs dont les eaux étaient alors très-basses, divers échantillons de mammifères qui sont actuellement dans notre collection, notamment un fragment d'anoplotherium commune. La grande quantité de *bleu de Prusse* que renferment les marnes, et qui résulte de la combinaison du phosphate des os avec le fer, fait supposer que les quadrupèdes étaient très-nombreux lors de ce dépôt lacustre et terrestre.

Dents de Palœotherium medium ?? (Cuv.), grandeur naturelle.

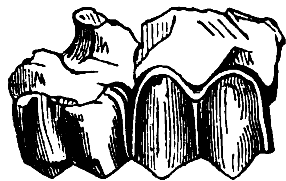


Fig. 59. Devant des dents.

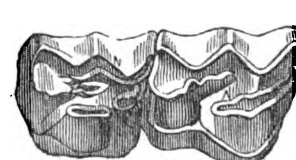


Fig. 60. Couronne.



Fig. 61. Dent d'anoplotherium commune (Cuv.), molaire inf., gr. natur.

Voici la détermination des échantillons que nous avons rencontrés ; elle est due à l'obligeance de M. Albert Gaudry :

Paloplotherium minus (*Palæotherium*, Cuv.). Dernière prémolaire et première arrière-molaire ; seconde arrière-molaire ; dernière arrière-molaire. Ces pièces, en connexion, appartiennent au côté gauche de la mâchoire supérieure.

Dernière arrière-molaire du côté droit de la mâchoire supérieure, provenant sans doute du même individu que les échantillons précédents.

Deux molaires inférieures de la même espèce.

Dernière arrière-molaire du côté gauche de la mâchoire supérieure.

Palœotherium médium?? (fig. 59 et 60). Cette détermination, fort douteuse, n'est point basée sur des matériaux suffisants. La molaire ressemble à une seconde arrière-molaire du côté droit d'une mâchoire supérieure de *Palæotherium curtum ;* elle ressemble également à la première arrière-molaire supérieure droite du *Pal. crassum*, et à la troisième prémolaire supérieure droite du *Pal. medium.*

Le morceau n° 7 est un fragment antérieur de mandibule droite, avec la canine et une première prémolaire à racine unique, comme dans le *Palæotherium medium ;* elle me paraît petite pour cette espèce : je l'attribuerais assez volontiers au *Palæotherium curtum*, si M. Gervais ne disait que cette espèce a deux racines à sa première prémolaire.

Le n° 8 est un os du carpe, appelé *le grand os*, à peu près de même taille que dans le *Palæotherium medium.*

En résumé, autant la détermination du *Paloplotherium minus* est certaine, autant la détermination de ce *Palæotherium* est incertaine.

Les débris de ces deux espèces, caractéristiques de la partie la plus supérieure des gypses de Paris, sont très-précieux pour déterminer l'âge géologique des terrains tertiaires inférieurs de notre Bresse, considérés jusqu'à présent comme pliocènes.

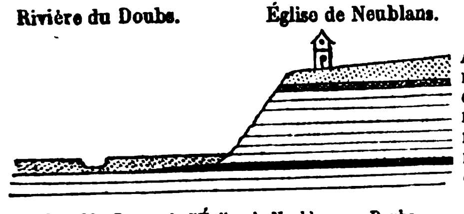


Fig. 62, Coupe de l'Église de Neublans au Doubs.
A, Argiles et Sables diluviens. — B, Limon jaune. — C, Molasse blanche. — D, Sables siliceux. — E, Sables et Cailloux. — F, Argile à lignites et à Palœotherium. — G, Argile à bleu de Prusse.

Les argiles à *palæotherium* et à lignites existent à Neublans et le long de la rivière du Doubs, à Étrepigney et dans la forêt d'Arne. Les lignites ne sont point en couches constantes, mais en amas lenticulaires simulant des îlots au milieu des marnes limoneuses déposées sous des lacs d'eau douce ; ils n'ont donné lieu à aucune exploitation

sérieuse, attendu leur peu de puissance. Le Doubs, dans ses hautes crues d'eau, ravine constamment cette couche et en entraîne les débris mélangés à des sables calcaires arrachés aux montagnes. Cette riche plaine alluviale du Doubs, appelée *terre de fin*, profite ainsi chaque année de principes éminemment fertiles, qui lui sont fournis par les innombrables cadavres d'animaux tertiaires dont le sol est pour ainsi dire jonché.

L'épaisseur des argiles ligniteuses à *palæotherium* varie entre 4 et 5 mètres le long du Doubs. A Étrepigney, elle mesure 6 mètres. Dans les forêts d'Arne et d'Orchamps, elle est réduite à une couche de 0^m 50 à 0^m 80, immédiatement superposée au fer sidérolithique.

VIIe ZONE. — *ARGILES SIDÉROLITHIQUES.*

10° Argiles bigarrées et fer sidérolithique. — Immédiatement au-dessous des argiles à *palæotherium,* les argiles bigarrées constituent un dépôt très-inconstant dans ses allures et son épaisseur. Elles forment une masse plastique argileuse de divers matériaux, colorée très-fréquemment en vert, en rouge et en brun, rarement en violet; par la bigarrure de la coloration, elles rappellent un peu les marnes irisées; mais elles sont beaucoup plus plastiques.

Toujours superposées aux dépôts ferrugineux sidérolithiques, quand ceux-ci existent, elles paraissent alors discontinues et se réduisent à quelques mètres dans le voisinage de la Serre; mais à Étrepigney et à Plumont, elles acquièrent souvent 15 ou 20 mètres, et on y voit s'intercaler progressivement des bancs de grès marneux, friables. C'est à la partie inférieure de cette assise qu'on rencontre le gypse, dans le bassin suisse. Vers la partie inférieure, l'élément calcaire commence à entrer dans la composition minéralogique, plus abondamment que vers la partie supérieure; aussi ces argiles sont-elles alors plus friables, moins plastiques et propres aux amendements.

Les couches ferrugineuses de cette zone prennent le nom de *fer*

sidérolithique; elles se lient intimement avec les couches inférieures des argiles bigarrées et leur donnent, jusqu'à présent, leur nom dans le Jura oriental, bien qu'elles soient les plus inconstantes, les plus variables et qu'elles aient une puissance relativement minime. Ces matières ferrugineuses sont souvent en grains arrondis, très-lourds, brillants, attirables à l'aimant et donnent, dans ce cas, plus de 50 p. cent d'excellente fonte; elles sont rarement en grumeaux, quelquefois en poussière fortement mélangée d'argile, ou en masses grumeleuses, agglutinées, scorifiées, noirâtres, légères, donnant un minime rendement en fonte. Quelquefois ces scories sont denses, à structure rayonnée, très-rebelles à la fusion : dans ce cas, elles renferment généralement une forte proportion de manganèse oxydé, mélangé de fer oxydé hydraté ; ce minerai ne peut servir à la fonte. Lorsque l'argile et la silice ne sont pas trop abondantes, le rendement en fer est assez considérable, et alors cette substance rivalise avantageusement avec les autres minerais plus anciens auxquels on la mélange pour les bonifier.

On rencontre abondamment les argiles sidérolithiques dans l'arrondissement de Dole, dans la forêt d'Orchamps et au bois d'Arne; à Étrepigney, le fer sidérolithique forme quelques grains isolés au milieu d'argiles fortement colorées en rouge ou en jaune intense. Quelquefois le dépôt ferrugineux envahit pour ainsi dire toutes les argiles bigarrées qui l'englobent d'habitude, comme au bois d'Arne, et atteint les lignites. On en trouve fréquemment des lambeaux le long de la Seille, du Doubs et de la Loue, où les fortes érosions l'ont mis à nu. Fréquemment on peut les suivre dans le fond des ravins, au pied des berges bressanes.

Dans la montagne, le fer sidérolithique n'a été trouvé en place qu'à Charbony et à la Grange Bataillard, à l'Est du Fort-du-Plâne, de Courvières, de Plénise et de Lent. Le fer manganésifère se rencontre sur le sol à Courvières et à Charbony.

11° Argiles plastiques. — Au-dessous des argiles bigarrées,

apparaissent une série de couches qui s'intercalent dans leur partie supérieure avec les argiles bigarrées et se confondent avec elles; mais, à mesure que l'on descend, elles prennent un aspect qui leur est propre et qui les distingue nettement des sables siliceux sur lesquels elles reposent, et des argiles bigarrées auxquelles elles servent de base. Généralement elles forment des couches blanches, bleuâtres ou un peu jaunâtres ou rougeâtres, très-plastiques, renfermant ordinairement une grande quantité de grains de quartz anguleux, translucides, et une multitude de paillettes de mica d'un blanc argentin. En descendant vers les couches inférieures du dépôt, les argiles deviennent de plus en plus blanches et la quantité de grains de quartz et de mica augmente progressivement.

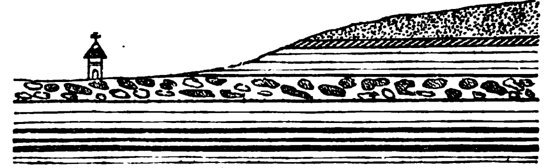


Fig. 63, Coupe d'Étrepigney à la forêt de Chaux.
(Pour l'annotation, voir la coupe n° 14, page 459.)

Des placages irréguliers, ferrugineux, colorent en rouge de brique la masse des argiles et y forment des taches qui semblent se continuer, mais qui n'offrent aucune régularité ni aucune allure distincte. Des silex nectiques de la grosseur d'une noix à celle du poing et au-dessus, criblent souvent et sans ordre les assises argileuses, surtout à la partie inférieure. La masse entière des argiles ne donne pas d'indice de stratification, et les diverses couches indiquées ci-dessus sur les coupes sont à peine marquées dans les puits d'extraction, et ne se poursuivent pas d'un puits à l'autre. Les argiles blanches et quartzeuses donnent, par la cuisson, d'excellentes briques réfractaires; elles sont exploitées à Étrepigney et à Plumont. M. Besson nous a assuré avoir trouvé quelques *escargots en pierre* à Étrepigney; malgré nos recherches et nos recommandations intéressées auprès des ouvriers et du maître, nous n'avons pu en obtenir le plus petit fragment.

VIIIe ZONE. — *SABLES SILICEUX INFÉRIEURS.*

12° Sables siliceux et ferrugineux inférieurs. — La zone la plus inférieure de la formation tertiaire, tant dans la montagne que dans la plaine du Jura, est celle des sables siliceux, également décrits par M. Benoit dans son travail sur le terrain tertiaire entre le Jura et les Alpes. Ces sables sont toujours cristallins, souvent très-purs, ordinairement d'un jaune pâle ou d'un rouge brun, quelquefois parfaitement blancs. Impurs, ils sont toujours mélangés d'argile et de fer, tachés de rouge vif et bigarrés de diverses couleurs ; ou bien ils prennent une teinte verdâtre, et alors ils sont généralement agglutinés et forment un béton très-dur, qui retient parfaitement l'eau quand l'argile offre une puissance de 0m 20 et au-dessus. Ils ne contiennent jamais de calcaire et renferment souvent des silex épars ou disposés en lignes stratiformes. Ces silex sont blonds, gris, noirâtres, pyromaques, concrétionnés ou brisés, souvent enveloppés d'une croûte blanche argilo-siliceuse ; sur d'autres points, ils sont cristallins, agglomérés, sans gangue, et offrent des masses de toutes grosseurs. On y a signalé des empreintes ou des fragments de fossiles crétacés, remaniés et indéterminables.

Les sables siliceux sont très-irréguliers dans leur puissance et leur mode de stratification ; ils sont souvent en lambeaux isolés, et d'autant plus difficiles à séparer des couches argileuses et gréseuses superposées, qu'ils sont plus puissants et mieux stratifiés, c'est-à-dire plus éloignés des bords sinueux du bassin tertiaire.

Dans la montagne, quelques lambeaux de sables blanchâtres, micacés, mélangés de marne, peuvent les représenter au voisinage de Foncine-le-Haut et de Châtel-Blanc ; dans la plaine de la Bresse, ils ne se montrent jamais à découvert. Les puits et les sondages pour l'exploitation du minerai sidérolithique et des argiles réfractaires ont permis de le reconnaître sur plusieurs points, surtout à Étrepigney, à Orchamps, dans les forêts de la Barre et d'Ougney.

Extension géographique. — Le terrain tertiaire s'étend généralement sur toute la Bresse de l'Ain, de Saône-et-Loire, de la Côte-d'Or et, dans le Jura, entre St-Amour, Dole, Dampierre, Villers-Farlay, Sellières, Montmorot et sur les versants de l'Ognon, à une altitude moyenne de 250 mètres. Il est presque toujours recouvert par le terrain diluvien remanié et par les alluvions modernes, le long des rivières qui traversent la plaine bressane. Les surfaces voisines du vignoble et les sommets des monticules bressans sont formés par les conglomérats et par la zone à éléphants. Cette zone, très-mince dans la vallée de l'Ognon, disparaît près de Dole; elle a jeté quelques lambeaux de ses assises dans la vallée du Suran.

La molasse marine et les sables siliceux se montrent à la surface du sol dans les cantons de Bletterans, de Chaumergy et de Montbarrey, où de très-beaux escarpements de ces terrains existent le long du Doubs, de la Loue et de la Seille. On les rencontre, très-atténués ou nuls, dans l'arrondissement de Dole. Cinq petits lambeaux de molasse marine se montrent dans les montagnes, sur une altitude moyenne de 800 m., c'est-à-dire de 550 m. plus élevée que celle de la Bresse : à Foncine-le-Haut, Fort-du-Plâne, Grange Bataillard (commune du Frânois), la Ferté (com. de Rivière-Devant), et à la ferme de la Forge (com. des Hautes-Molunes). Le terrain tertiaire inférieur n'affleure à la surface du sol que le long du Doubs, à Neublans, par sa couche supérieure; les sondages et les puits à Étrepigney, à Plumont et dans les forêts de Labarre et d'Orchamps ont permis d'étudier ses diverses couches, dans lesquelles on exploite des argiles réfractaires et le peroxyde de fer.

L'épaisseur du terrain tertiaire varie entre 15 et 50 mètres; il est généralement très-mince le long du vignoble, se développe en pleine Bresse et présente dans le voisinage de Chalon, sur les plateaux bressans, plus de 60 mètres de puissance. Il s'amincit en s'avançant vers le Nord du département, et finit par s'y réduire à quelques mètres d'épaisseur représentant la partie inférieure du terrain.

On le voit reposer généralement en *stratification confuse* sur le

lias moyen, dans les environs de Dole et dans l'arrondissement de Lons-le-Saunier; il se superpose ordinairement aux marnes irisées, au lias inférieur, toujours en stratification qui semble *discordante*.

Les lambeaux tertiaires de la montagne reposent en stratification *concordante* sur le *néocomien* relevé ou en pente; d'où il suit qu'après le dépôt de la molasse, il s'est produit, dans nos montagnes du Jura, un mouvement d'élévation qui aura fait écouler la mer molassique de nos contrées et permis aux dépôts lacustres, fluviatiles et terrestres qui ont formé le terrain tertiaire supérieur, de se déposer en stratification *discordante* sur le terrain tertiaire moyen ou molassique.

Paléontologie. — Plus nous descendons l'échelle des âges géologiques, plus les êtres qui les représentent s'éloignent des types actuellement vivants. A l'époque tertiaire, les nombreux animaux qui ont successivement peuplé la terre rappellent encore les formes générales que l'on remarque dans ceux de notre époque; mais en les examinant avec attention, on reconnaît qu'ils appartiennent à une génération différente de la nôtre et qui n'a avec elle rien de commun. Trois périodes tertiaires présentent une nombreuse population d'animaux aujourd'hui tous éteints, aussi curieux par leurs formes colossales que par la singularité de leur structure. Ils régnaient en souverains, et nous donnent la physionomie animale de cet âge. La vie était alors dans une telle exubérance qu'elle n'a jamais présenté rien de semblable dans les âges antérieurs. D'après les plantes tertiaires, la période supérieure, la plus rapprochée de nous, jouissait d'un climat un peu plus chaud que le nôtre. La période moyenne avait celui de la basse Espagne. Enfin, l'inférieure subissait la température de la basse Égypte, dont la moyenne est de 22° centigrades.

Les fossiles tertiaires sont très-rares dans la Bresse, attendu que la plupart, terrestres ou lacustres, toujours d'une conservation difficile, ont été enfouis dans un sol soumis à une lente décomposition qui a dû singulièrement favoriser leur désorganisation. Mais, en re-

vanche, tous sont caractéristiques de la période qu'ils représentent et servent à en déterminer l'âge et la position.

La période supérieure du terrain tertiaire est surtout représentée par le *mastodonte*, voisin de l'éléphant, mais plus fort et plus lourd que ce dernier; il portait 4 défenses, et ses dents, non en lamelles comme celles des éléphants, présentent sur la surface triturante une multitude de tubercules arrondis. Ce gigantesque herbivore est représenté par trois espèces, dont un grand nombre de débris ont été recueillis à Domsure, à Pierre, à Beaufort, à Ste-Agnès, à Vincent, au val d'Amour, etc. Il avait pour compagnons des cerfs dont on retrouve les ossements et les bois, et probablement l'hippopotame, le rhinocéros et le dinothérium gigantesque; ce dernier paraît avoir été une énorme masse charnue, informe, ayant la tête armée d'une trompe et de deux fortes défenses recourbées au bas, en guise de pioche, qui servaient à l'animal à fouiller la terre pour en extraire les racines dont il se nourrissait, etc. On en trouve les restes fossiles dans le bassin du Rhône. Un certain nombre de coquilles lacustres, fluviatiles et terrestres, indiquent dans quelle condition les dépôts se sont opérés.


Fig. 64. Tête osseuse de dinotherium giganteum.

Les plantes très-nombreuses de cette période sont difficiles à spécifier, attendu leur mauvais état de conservation ; mais on peut y distinguer des palmiers, des bambous se mêlant aux arbres des pays tempérés, tels que : érables, noyers, ormes, chênes, etc. Ces fossiles arborescents, transformés par les siècles en lignites, sont accumulés sur certaines surfaces indiquant la place des forêts de cette époque, dont des fleuves et des lacs nombreux découpaient la monotonie.

La période moyenne nous offre les nombreux et irréfragables ves-

tiges de la dernière mer qui a longtemps couvert notre Jura. La molasse de la Bresse et de la montagne nous montre des dents de grands poissons et surtout de requins (*othodus* et *lamna*), qui devaient avoir une taille énorme. Les bancs d'huîtres et les polypiers de Fort-du-Plâne, de la Ferté et de la Pesse nous dénotent une mer peu profonde, dont les premiers dépôts, les plus inférieurs, indiquent dans les vagues une grande agitation qui a produit les conglomérats. Alors les monts Jura, réduits à un relief très-modeste, permettaient la communication de la mer tertiaire de la Suisse, à travers nos montagnes, avec celle du centre et du Nord de la France.

La période inférieure nous offre des dépôts terrestres, lacustres et fluviatiles, et une population de quadrupèdes s'éloignant de plus

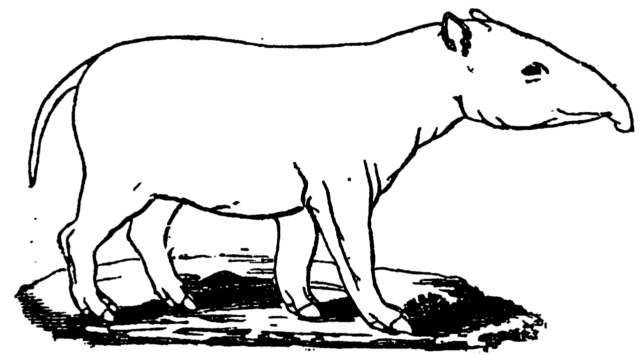


Fig. 65, Forme du Palœotherium magnum.

en plus des espèces actuelles. Les *palæotherium* aux formes anormales, singuliers herbivores dont le nez s'allongeait en trompe, qui avaient la taille d'un grand cheval, les pieds massifs et terminés par trois ongles ensabotés, ont vécu de longues années, en troupeaux nombreux, dans les vastes broussailles et les bois de cette période riche en végétaux. Nous avons été assez heureux pour trouver les débris de deux espèces de ces animaux sur la rive gauche du Doubs, en amont du pont de Neublans, sous Beauvoisin.

De très-nombreuses plantes tropicales, représentées par des

troncs souvent énormes, des branches et des feuilles à l'état de lignite, montrent la puissante activité végétale de cette période.

Comme on vient de le voir, le Jura, pendant que le terrain tertiaire inférieur se déposait, présentait d'abord, dans la Bresse, un immense lac recevant le tribut de nombreux cours d'eau dont les bords, plantés de forêts luxuriantes, étaient habités par un grand nombre de quadrupèdes. Les monts Jura, alors humblement à l'état de monticules arrondis, étaient couverts de végétaux du climat égyptien. Des sources thermales, des émanations gazeuses de l'intérieur de la terre opérèrent sur les terrains ces effets de métamorphisme dont on remarque les indices dans les argiles bigarrées et plastiques.

LISTE DES ANIMAUX FOSSILES trouvés dans le terrain tertiaire du Jura.

DÉSIGNATION DES ESPÈCES.	3e ZONE	4e ZONE	5e ZONE	6e ZONE	7e ZONE	8e ZONE
Mammifères.						
Cervus	?	AR				
Mastodon angustidens (Cuvier)	R	AC				
Id. arvernensis (Cr., Joub.)		R				
Id. Borsoni (Hays)? . .		R ?				
Id. tapyroïdes (Cuv.) . .		?				
Dinotherium giganteum (Kaup.)						
Rhône, Ain				AC		
Anoplotherium commune . .				?		
Palœotherium medium. . .				R ?		
Id. minus				AC		
Anthracotherium		?	?			
Oiseaux.		?	?	?	?	?
Reptiles.		R	?	?	?	?
Poissons.		?	?	?	?	?
Écailles		R				
Lamna elegans			AC			
Othodus obliquus.			R			
Mollusques.						
Helix colongeoni (Michaud) .		C				
Clausilia terverii (Mich.) . .		R				

DÉSIGNATION DES ESPÈCES.	3e ZONE	4e ZONE	5e ZONE	6e ZONE	7e ZONE	8e ZONE
Planorbis evomphalus . . .				R ?		
Planorbis ? grand .		R		R		
Id. ? petit. . .		CC		C		
Paludina bressana (Ogér.). .		CC				
Id. ? petite . .		C		C		
Lymnœa longiscata				R		
Lymnœa ? . . .		C		C		
Melanopsis buccinoïdea (Fer.)		C				
Cerithium Lamarkii (Desh.) .		C				
Turrilites terebralis (Lamk) .		AR				
Neritina concava ?		R				
Unio, espèce très-épaisse, à Niquedet, couche nº 4. .		CC				
Pecten laticostatus (Lamk). .			C			
Id. scabrellus (Lamk) . .			CC			
Id. ventilabrum (Gold.). .			R			
Id. benedictus (Lamk). .			AR			
Id. burdigalensis (Lamk)			R			
Id. nisus (d'Orb.) . . .			AR			
Lucina squamosa (Lamk) . .			R			
Balanus, grande espèce. . .			RR			
Id. petite id. . . .			R			
Ostrea virginiana (Gmel) . .			C			
Id. crispata (Gold.) . . .			C			
Id. palliata (Gold.) . . .			AR			
Id. burdigalensis (Mayer).			C			
Id. squarrosa (de Ser.). .			C			
Id. griphoides (Scllt) . .			R			
Id. crassissima (Lamk) . .			C			
Echinolampas scutiformis (D.)			AC			
Zoophytes.						
Hornera striata (M. Edw.). .			AC			
Lichenopora tuberosa (Mich.).			AC			
Membranipora reticulum (Bl.).			R			
Cellepora supergiana (Mich) .			R			
Eschara incisa (M. Edw.) . .			AR			
Plantes.	R	CC	R	CC	C	RR

Le tableau précédent amène les réflexions suivantes :

1° Les fossiles de Bresse sont représentés par un très-petit nombre d'espèces, presque toutes annotées R : cela tient, d'une part, à la difficulté d'explorer le terrain, recouvert partout par la culture ; d'autre part, à l'action décomposante du sol, qui a fait disparaître depuis longtemps les débris des animaux d'une organisation délicate et rendu informes ceux qui avaient une charpente robuste.

2° Les mammifères sont représentés par de grandes espèces annotées R ; les petites espèces, probablement *nombreuses* d'après le climat et la topographie, n'ont pas encore offert leurs restes fossiles, par les raisons ci-dessus énoncées.

3° Les oiseaux ont dû aimer les paysages tertiaires, mais on n'a pas recueilli un seul de leurs restes fossiles.

4° Les reptiles devaient être nombreux sur un sol si bien approprié à leurs habitudes? Absence de leurs restes fossiles.

5° Les poissons *marins* sont largement représentés par leurs dents nombreuses ; mais on n'a pas trouvé de restes des espèces fluviatiles et lacustres, qui devaient être cependant en grand nombre dans les fleuves et les lacs tertiaires.

6° Les mollusques gastéropodes, tous fluviatiles et lacustres, donnent peu de fossiles déterminables ; la vase dans laquelle ils ont été ensevelis, d'une composition chimique variée, a dû faire rapidement disparaître leur enveloppe, généralement mince.

7° Les mollusques *marins*, tous recouverts par une *coquille épaisse et grande*, fournissent un très-grand nombre de leurs fossiles, parfaitement conservés. Les huîtres fossiles surtout forment des bancs qui présentent des milliers d'individus occupant *la place et la position* qui les ont vus vivre et mourir.

Description de la Paludina Bressana (Ogérien.)

Cette belle espèce, voisine de la *Paludina concinna* (Horuc), a été reconnue *nouvelle* par le savant conchyliologiste M. Deshayes.

Description : Coquille haute de 22 à 28 millim. ; diamètre de 14 à 17 millim. Glo-

Paludina Bressana (Ogér.)

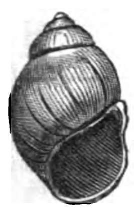


Fig. 66.
Dessus et bouche.



Fig. 67.
Profil de la bouche.

buleuse, conoïde, très-ventrue, rugueuse ; très-fortes stries d'accroissement ; TEST TRÈS-ÉPAIS, *souvent d'un 1/2 millim.*; spire de 5 tours réguliers, le dernier très-grand, formant plus du tiers de la coquille ; *suture très-profonde,* sur laquelle le dernier tour forme *un bourrelet.* Ombilic nul ou recouvert par une extension du péristome ; ouverture oblique en quart de cercle, pyroïde ; péristome très-épais, tranchant, non réfléchi. Cette belle paludine se trouve en grande abondance dans une marne argileuse (couche n° 4), sur le talus gauche de la route de Saint-Amour en Bresse, à 310 mètres du village de Niquedet, commune de Domsure.

Minéralogie. — Les minéraux qu'on rencontre dans les terrains tertiaires du Jura sont : le quartz hyalin en grains; le manganèse oxydé hydraté, ferrugineux dans le fer sidérolithique ; le fer oxydé hydraté, CC ; le fer sulfaté dans les argiles à lignites, C ; le fer phosphaté bleu, ou bleu de Prusse, dans les lignites de Neublans, CC ; le phosphate de chaux dans les lignites inférieurs, AR ; les lignites, plusieurs couches, CC ; la turquoise de nouvelle roche en dents de mammifères, AC ; le mica en paillettes dans les sables et la molasse, CC ; le feldspath orthose en petits cailloux, C, en cristaux, R; la serpentine, l'amphibole, R ; le jade de Saussure, C. Ces trois dernières substances sont toujours en petits cailloux.

Les analyses suivantes donneront une idée exacte de la composition générale du sol :

DÉSIGNATION ET LOCALITÉS.	Densité.	Carbonate de chaux.	Eau.	Silice.	Alumine.	Oxyde de fer.	Matières organiques.
4e Zone.							
Marne bleue, *coupe n° 4* (gare de Cuiseaux)	2,630	0,367	0,086	0,400	0,130	0,017	»
Limon jaune, *coupe n° 15* (Bletterans).	1,546	0,815	0,103	0,750	0,133	0,012	»
Greluches, *coupe n° 15*	2,732	»	0,095	0,350	0,150	0,405	»
Argile jaune avec troncs de lignites, *coupe n° 15, 2°*	2,272	»	0,095	0,710	0,188	0,007	»
Argile ferrugineuse, *coupe n° 15, 3°*.	2,173	»	0,170	0.606	0,190	0,032	0,002
Argile blanchâtre, *coupe n° 15, 3°* .	2,252	»	0,041	0,775	0,179	0,025	»

DÉSIGNATION ET LOCALITÉS.	Densité.	Carbonate de chaux.	Eau.	Silice.	Alumine.	Oxyde de fer.	Matières organiques.
Argile blanche, *coupe* nº 15, 6º . .	2,347	»	0,082	0,760	0,154	0,004	»
Argile blanchâtre, *coupe nº* 15, 6º .	2,170	»	0,105	0,732	0,732	0,105	0,005
Argile grise, *coupe nº* 15, 5º . . .	2.481	»	0,175	0,686	0,108	0,011	0,020
Lignites, *coupe nº* 15, 7º, 2º . . .	1,562	»	0,210	0,600	0,098	0,007	0,085
Argile jaune, ferrug., *coupe nº* 15, 3º.	2,247	»	0,052	0,680	0,163	0,005	»
Argile jaune, *coupe nº* 12, 1º. . .	2,182	»	0.042	0,658	0,277	0,020	0,003
Argile blanche, *coupe nº* 14, 5º . .	2,288	»	0,165	0,555	0,203	0,035	0,052
Argile blanchâtre (Commenailles). .	2,400	»	0,040	0,800	0,060	0,090	»
Argile jaune, mine de fer d'Hièges . .	2,205	»	0.062	0,625	0,111	0,112	»
5ᵉ Zone.							
Grès micacé, *coupe nº* 11, 2º. . .	2,510	0,350	0,005	0,600	0,033	0.012	»
Molasse marine, partie sup. (la Ferté).	2,662	0,350	0,005	0,088	0,037	0,025	0,001
Molasse marine (Fort-du-Plâne) . .	2,726	0,887	0,022	0,078	0,042	0,030	0,001
Molasse rouge (Verrières-Suisses) . .	2,495	0,794	0,020	0,086	0,054	0,065	0,001
Sables micacés (Foncine-le-Haut) . .	2,693	0,053	0,065	0,632	0,172	0,012	»
Sables micacés, *coupe nº* 11, 3º . .	2,631	»	0,056	0,700	0,030	0,050	»
Argile blanche, *coupe nº* 15 . . .	2,247	»	0,050	0,883	0,062	0,002	»
Sables micacés, *coupe nº* 15, 8º. .	2,251	0,058	0,021	0,860	0,017	0,002	0,042
Molasse micacée, *coupe nº* 15, 9º. .	2,564	0,276	0,006	0,481	0,020	0,002	0,215
6ᵉ Zone.							
Argile à lignites, *coupe nº* 18, 4º .	2,138	0,012	0,095	0,555	0.305	0,020	0,003
Argile à lignites, *coupe nº* 18, 2º. .	2,117	0,010	0,080	0,550	0,315	0,035	0,001
Argile à lignites (bois d'Orchamps) .	2,227	»	0,150	0,712	0,185	0,022	0,001
Argile noire, bleu de Prusse, *nº* 4, 9º.	1,764	0,500	0,080	0,180	0,080	0,022	0,060
Argile à lignites, *coupe nº* 12, 8º .	2,293	0,200	0,072	0,562	0,136	0,012	»
7ᵉ Zone.							
Argile ferrugineuse, *coupe nº* 13, 5º.	2,310	»	0,082	0,870	0,043	0,012	»
Argile réfractaire, *coupe nº* 15, 4º .	2,259	»	0,105	0,800	0,105	0,005	»
Terre réfractaire, *coupe nº* 15, 3º .	2,337	»	0,050	0,884	0,070	0,008	»
Argile réfractaire, *coupe nº* 15, 6º .	2,326	»	0,055	0,673	0,261	0,006	»
Mine sidérolithique, *coupe nº* 19, 4º.	2,341	»	0,180	0,250	0,135	0,430	»
Fer en grains agglutinés (bois d'Orch.)	2,760	»	0,179	0,360	0,021	0,500	»
Gravelage ferrugineux, 5ᵉ (Orch.). .	2,317	0,028	0,042	0,700	0,221	0,090	»
Fer sidérolithique, *coupe nº* 19, 4º. .	2,945	»	0,100	0,200	0,100	0,500	»
8ᵉ Zone.							
Sable ferrugineux, *coupe nº* 19, 9º. .	2,444	0,082	0,255	0,350	0,058	0,004	»
Sables sil., ferrug. (bois d'Orchamps).	2,291	»	0,100	0,700	0,160	0,058	»
Argile ferrugineuse (Orchamps) . .	2,209	»	0,085	0,680	0,13[illegible]	0.100	»

Les analyses précédentes démontrent : 1° que l'alumine et surtout la silice composent en presque totalité les terrains tertiaires ; 2° que la molasse marine de la Bresse et surtout de la montagne renferme une assez bonne dose de carbonate de chaux ; dans la Bresse, cette substance est soumise à une décomposition lente et continuelle, qui la fait infiltrer dans les parties inférieures des sables siliceux, où elle forme des concrétions et des agrégations ; 3° que le fer entre pour une dose relativement élevée dans la composition générale de toutes les couches tertiaires ; 4° enfin, que les matières organiques, débris des végétaux et des animaux si nombreux à cette époque, sont très-abondantes, surtout dans les couches à lignites et dans leur voisinage.

Pétrologie. — Les roches des terrains tertiaires du Jura sont ordinairement pulvérulentes ou en petits grains ; les argiles plastiques seules font exception à cette règle générale.

Les roches que nous avons rencontrées sont les suivantes, en commençant par les plus communes : argiles, soit plastiques, soit bigarrées, CC ; sables siliceux, CC ; molasse ou sables agrégés, CC ; marnes sèches, CC ; lignites, CC ; silex, C ; calcaire en sable ou en petits cailloux, CC ; les poudingues, C ; et les gompholites, C dans le conglomérat et dans les molasses. Les limons, les calcaires marneux d'eau douce, les grès micacés et les molasses passent tous les jours à l'état de sable, et les sables, à leur tour, s'agglutinent et forment des grès récents, des poudingues et des gompholites, suivant la nature du ciment et celle des roches cimentées. Les roches alpines suivantes sont assez communes, mais on ne les rencontre qu'en petits cailloux roulés de la grosseur d'un pois à celle d'une fève : quarzite, C ; gneiss, R ; granite, R. ; micaschiste, AC ; stéaschiste, CC ; amphibolite, R ; serpentine, R. Presque toutes ces roches alpines sont éparses, soit dans les marnes et les argiles, soit dans la partie supérieure de la molasse.

Hydrogéologie. — Le terrain tertiaire du Jura, généralement

horizontal et en plaine, sur une altitude moyenne de 250 mètres, ne produit pas de sources à sa surface. L'eau pluviale qu'il reçoit se divise en deux parts très-inégales. La plus grande part ne pénètre pas dans le sol, attendu l'imperméabilité presque complète de la partie supérieure de ce terrain, qui forme généralement la surface de la Bresse. Les eaux, suivant la pente du sol, s'écoulent avec une rapidité plus ou moins grande, par des milliers de rigoles, de biefs, de ruisseaux qu'elles se sont formés, et en quelques instants grossissent par des pluies torrentielles les rivières où elles se déversent par des milliers d'affluents. Si le sol est concave et sans déversoir naturel, l'eau s'étend en nappe à sa surface et forme ces étangs si nuisibles à la salubrité publique. La plus petite partie d'eau pluviale s'infiltre lentement dans le sous-sol, formé généralement par la molasse et les sables siliceux, baigne ces deux couches à un niveau horizontal qui s'élève ou s'abaisse suivant la sécheresse ou l'humidité, et alimente ainsi les nombreux puits qui seuls fournissent de l'eau potable.

Cette nappe aquatique forme, en dehors du sol bressan, une multitude de petites sources qui sourdent toutes immédiatement au-dessus de la couche des argiles n° 9, le long du talus de la Bresse, dans la vallée du Doubs et de la Loue. Elle est généralement rougeâtre, ferrugineuse; le limon qu'elle dépose offre la composition moyenne suivante : poids du limon par litre, 3 grammes; carbonate de chaux, 24; sulfate de chaux, 7; silice, 17; carbonate de magnésie, 3; chlorure et azotates, *traces;* silice et alumine, 36; matières organiques, 6 grammes. Cependant l'eau des puits de la Bresse est réellement excellente pour les usages domestiques, surtout si ces puits sont assez profonds et si l'eau n'est pas amenée à la surface du sol par une *pompe*. Leur profondeur doit nécessairement varier suivant l'élévation de la surface ou suivant le nombre de couches géologiques à traverser.

La condition essentielle des puits de Bresse, pour fournir constam-

ment de l'eau excellente, est que le fond soit placé sur la couche n° 9 *imperméable*, ou *un peu au-dessus*. S'il en était à une trop grande distance, la nappe liquide souterraine, par une sécheresse prolongée, pourrait ne pas l'atteindre; si, au contraire, le fond du puits plongeait dans l'argile à plusieurs mètres, il y formerait un godet vaseux où l'eau acquerrait rapidement et conserverait toujours la collection complète des défauts des eaux stagnantes.

Si la surface du sol est formée par la couche n° 3, le puits doit se creuser à plus de 25 mètres; si cette surface est fournie par la couche n° 5, le puits n'aura à traverser que 10 à 12 mètres pour atteindre la couche n° 9 ci-dessus désignée, qui forme le fond de l'immense cuvette sur laquelle s'étend la nappe d'eau souterraine dans la plaine, sous les monticules bressans; les argiles à lignites du n° 3 peuvent se rencontrer à une faible distance de la surface et ne doivent pas être confondues avec celles du n° 9. Arrêter le creusement du puits sur cette couche n° 3, serait se donner de l'eau *seulement par les grandes pluies*. Dans les parties basses, le long des rivières, comme dans les environs de Bletterans, les puits se trouvent dans de bonnes conditions à une profondeur de 4 à 5 mètres seulement, parce que la surface du sol est généralement formée d'alluvions qui ont remanié et souvent corrodé les sables siliceux constamment baignés par la nappe d'eau de la Bresse.

Nous le disons une fois pour toutes, il est très-essentiel d'éloigner des puits les fumiers et toutes les matières animales ou végétales en décomposition.

L'eau des puits, quelle qu'en soit la pureté, offre toujours un goût particulier, caractérisé surtout par une fadeur prononcée, qui amène une digestion difficile. Le *défaut d'air en dissolution dans le liquide en est la principale cause*, outre l'infusion des matières végétales et animales. Cette eau, amenée à la surface du sol par une pompe, présente surtout l'inconvénient ci-dessus, attendu que le liquide chemine et s'élève en dehors du contact de l'air atmosphérique. Le système pri-

mitif des deux seaux aux extrémités d'une corde roulant sur un arbre ou une roue est encore le meilleur, car il agite l'eau et lui permet de se munir d'une certaine quantité d'air, qu'on pourrait augmenter en battant le liquide ou en l'exposant à un courant aérien dans un endroit frais.

On a eu plusieurs fois la pensée de creuser des *puits artésiens* dans les couches de la Bresse, afin de se procurer une eau plus abondante et s'élèvant d'elle-même à la surface du sol. Hâtons-nous de détruire cette illusion, qui pourrait entraîner les communes ou les particuliers dans des dépenses que les lois géologiques, comme l'expérience, affirment positivement ne devoir aboutir à rien.

Agriculture. — Les lambeaux tertiaires de la montagne occupant une surface très-restreinte, nous dirons seulement en passant que les sables marins de la molasse de Fort-du-Plasne et de Foncine-le-Haut pourraient servir d'amendement mécanique, soit aux argiles des bas-fonds, soit aux terres calcaires du voisinage. Ils renferment, du reste, une certaine quantité de phosphate de chaux qui peut servir d'engrais. Quant aux terrains tertiaires de la Bresse, par la grande surface cultivée qu'ils présentent en plaine et à une faible altitude variant entre 250 et 280 mètres, leur importance agricole est très-grande et mérite une attention spéciale. L'humidité du sol ne permet pas à la vigne des produits abondants et de bonne qualité. Les belles forêts d'Arne, de Chaux, de Rahon, de Gatey, d'Amont, renfermant des arbres d'une grande vigueur et d'une taille plus qu'ordinaire, prouvent que le sol siliceux ou silicéo-argileux tertiaire est très-favorable à la culture arborescente: les racines des arbres plongent à de grandes profondeurs dans les assises siliceuses, où elles trouvent toujours une assez forte dose de principes nutritifs.

La principale culture de la Bresse consiste en céréales, dont le rendement est toujours au-dessous de la moyenne, par suite de la constitution mécanique ou chimique du sol, qui porte en moyenne 57 habitants et offre 2,105 fr. de revenu imposable par kilomètre carré.



La valeur vénale moyenne par hectare varie entre 800 et 1,200 fr., et le revenu net annuel est de 25 fr. par hectare. Le langage de ces chiffres est significatif et prouve suffisamment que l'agriculture du terrain de la Bresse laisse beaucoup à désirer.

Le limon jaune et surtout les argiles à lignites, mélangés par la culture et par les agents atmosphériques avec les sables siliceux de la molasse, forment un terrain imperméable qui retient parfaitement l'eau pluviale lorsque le sol est concave. Il est alors couvert d'étangs et de mares où se développent, pendant les chaleurs de l'été, une quantité prodigieuse d'animaux aquatiques dont les dépouilles, ajoutées aux plantes marécageuses, également abondantes, produisent un limon qui, au bout de 2 ou 3 années, peut permettre une récolte ordinaire. On empoissonne habituellement pendant trois ans ces étangs temporaires, sur lesquels on récolte alternativement le poisson et les céréales. Ce mode de culture dispense des engrais; mais il est aussi très-insalubre et les produits en poissons deviennent souvent impossibles à réaliser avantageusement, attendu la difficulté de transporter une semblable récolte, qui ne peut se conserver. Ce système de culture, défectueux sous plus d'un rapport, *tend à disparaître chaque jour*. La molasse marine, s'effritant à l'air, donne un sol sablonneux très-sec, presque impropre à la culture. Il serait essentiel de le mélanger avec les argiles voisines et surtout avec les marnes du vignoble. Nous appelons de tous nos vœux la voie ferrée de Lons-le-Saunier à travers la Bresse; elle permettra d'exploiter nos riches marnières du vignoble au profit de cette contrée, qui, par ce moyen, peut devenir le jardin du Jura et tripler la valeur vénale de ses terres. Les argiles à mastodontes apparaissent sur plusieurs points de la surface bressane, notamment dans les cantons de Chaumergy et de Bletterans; elles donnent des sols arables trop compactes et d'un produit presque nul, surtout dans les années humides, qui sont les plus nombreuses dans le Jura.

Ces argiles pourraient être mélangées aux sables siliceux, qui en

détruiraient la compacité ; mais il faudrait y introduire l'élément calcaire, soit par la marne, soit par la chaux. Les marnes ou argiles blanchâtres au-dessus des lignites, renfermant ordinairement un peu de chaux, sont très-propres à ces amendements. Les terres rouges, formées d'argile ferrugineuse, compacte, sont absolument impropres à l'agriculture.

Un fait capital, qui doit mettre sur la voie de la régénération agricole dans la Bresse, c'est la différence que présentent comme rendement et par suite comme valeur vénale les terrains de Bresse qui renferment du calcaire, avec ceux qui n'en renferment pas. Les premiers se chargent de magnifiques récoltes, et les derniers étalent au soleil des plantes étiolées, qui parviennent rarement à couvrir la terre. Les argiles à lignites inférieures offrent une précieuse ressource, comme amendement et comme fumure, par la chaux et les matières organiques qu'elles renferment ; mais l'amendement le plus indispensable est le drainage des surfaces argileuses, accompagné du desséchement définitif des étangs perpétuels et temporaires.

Nous avons constaté qu'en général, la quantité d'engrais produite et donnée à la terre dans la Bresse était au-dessous de la moitié du total exigé.

Les fourrages, réussissant mal sur le sol non calcaire de cette contrée, y sont de mauvaise qualité et ne permettent pas actuellement d'y entretenir le nombre de têtes de bétail nécessaire à la production du fumier que réclameraient ses terres ; mais on pourrait y remédier par la culture des betteraves fourragères, qui y donnent ordinairement une bonne moyenne de récolte. Au reste, l'emploi des amendements calcaires, que nous recommandons avec tant d'insistance, permettrait de créer des prairies artificielles et par suite d'entretenir un bétail plus nombreux, de produire des engrais en plus grande quantité et d'obtenir les récoltes hors ligne que comportent la topographie et l'altitude de cette intéressante surface.

4e Époque. — TERRAIN CRÉTACÉ.

Synon. Terrain crayeux de divers géologues, groupe crétacé (de la Bèche), système crétacé (Phillips).

Ce terrain doit sa dénomination au calcaire blanc, tendre et traçant, connu sous le nom de *craie*, qui en occupe ordinairement la partie supérieure. La chaîne du Jura et les plaines voisines n'offrent pas le terrain crétacé dans son ensemble : les parties supérieures font généralement défaut ou ne sont représentées que par des lambeaux incomplets et très-circonscrits. La partie inférieure de ce terrain présente un très-beau développement dans les régions élevées.

Les limites supérieures exclusives du terrain crétacé ne se montrent pas à la surface du sol ; les sables siliceux du terrain tertiaire inférieur les donnent par supposition, car on n'a pas encore observé dans notre Jura ces deux terrains en contact dans leurs allures normales.

La limite inférieure exclusive a été le sujet de longues controverses entre divers géologues. Aujourd'hui, les géologues du Jura admettent généralement et avec raison qu'elle est fournie par les calcaires dolomitiques qui terminent la formation du terrain jurassique supérieur. Cette limite, très-facile à observer, forme un excellent horizon géologique ou point de départ pour l'étude des zones crétacées et jurassiques voisines.

Coupe n° 1, prise entre Lains et St-Julien, au lieu dit le Tupinet, sur le versant des deux monticules. Altitude, 485m.

Terrain tertiaire. — 1° Calcaire rougeâtre avec rognons blanchâtres. . 1m 50

9e Zone. — 2° Craie blanche, tendre, en feuillets assez minces, avec quelques silex . . . . 2 »

3° Craie blanchâtre, à *galerites albo galerus*, en petits bancs lardés de silex, qui forment des couches, surtout vers la partie inférieure . . . . . . 4 »

10e Zone. — 4° Calcaire grumeleux, jaunâtre, pétri de silex ovoïdes ou corniformes . . . . 3 »

A reporter . . . 10 50

Report 10m 50

5° Calcaire crayeux, blanc, très-tendre, avec quelques rares silex. . . 2 25

11e Zone. — 6° Mince couche de silex empâtés dans un calcaire crayeux, mêlés de sable verdâtre ; fossiles nombreux : *Turrilites costatus, Terebratula biplicata, Holaster subglobosus* 1 50

7° Sable verdâtre, semé de taches crayeuses, jaunâtres, et de matières noirâtres, charbonneuses, avec *Turrilites costatus*, etc. 1 75

12e Zone. — 8° Sables marneux, verdâtres, bariolés de rouge, de jaune et de violet, avec *Ammonites mamillatus, Cerithium excavatum* 1 50

14e Zone — Néocomien. — 9° Calcaire blanc, tendre, saccharoïde, friable, avec quelques *Requienia ammonia* 4 50

15e Zone. — 10° Calcaire brèche rougeâtre, formé d'une multitude de cailloux roulés, très-rouges à la surface et jaunâtres dans l'intérieur, empâtés dans un ciment calcaire, rougeâtre, peu dur et peu adhérent . . . . 4 »

17e Zone. — 11° Argile marneuse, rougeâtre et blanchâtre . . . . . . » 75

12° Calcaire jaune, tendre, miroitant, fendillé, peu homogène 4 50

18e Zone. — Marnes blanchâtres, à *Ostrea Couloni* . . . . » 80

Total. 32m 05

Coupe n° 2, prise en amont du lac des Rousses, à l'origine de la vallée de l'Orbe, sur la pente du mont Rizoux, à 100 mètres de la fontaine Grépillon. Altitude, 1245 mètres.

12e Zone. — 1° Sables verdâtres, fins, micacés, avec des grains verts d'hydrosilicate de fer, des concrétions ferrugineuses et de très-petits cailloux quartzeux ; fragments d'*Ammonites mamillatus*, R ; *Terebratula dutempleana*, R ; et *Orbitolites lenticulatus*, AR (Lamark). La puissance est difficile à déterminer, mais on peut l'évaluer au moins à. . . . . 4m »

13e Zone. — 2° En descendant vers la vallée : calcaires marneux, jaunâtres ou bruns, stratifiés en couches de 0m 25 à 0m 75 d'épaisseur, les plus tendres à la partie inférieure, avec *Ostrea aquila*, CC ; *Panopea*, R ; *Pterocera pelagi*, R 10 »

14e Zone. — 3° Néocomien. Calcaire blanc, tendre, à *Requienia ammonia*, visible sur . . . . 8 »

Total . . . . . 22m »

Coupe n° 3, de Charbony au Moulin du Saut. Altitude, 800 mètres.

Pour étudier à découvert toutes les assises, il est souvent nécessaire de s'écarter à droite ou à gauche de la ligne qui unit les deux points ci-dessus.

12e Zone. — 1° Argile verdâtre, blanchâtre ou rougeâtre, sableuse, remplie de

nombreux fossiles. *Ammonites mamillatus*. 2m 50
2° Sables siliceux, verdâtres . . . . » 30
14e Zone. — 3° Calcaire blanchâtre, rosâtre ou jaunâtre, le plus souvent blanc et en minces bancs de 0m 05 à 0m 10, crayeux, oolithiques à la partie supérieure, devenant compactes à la partie inférieure ; petits fossiles indéterminables, polypiers et *Requienia ammonia*, C; *id. Lonsdhalii* . . . 14 »
15e Zone. — 4° Calcaire blanc, jaunâtre ou verdâtre, compacte, crayeux et rarement oolithique, en bancs fissurés de 0m 10 à 0m 60 ; nombreux *Requienia ammonia*, *Rhynconnella lata*, et radiolites empâtés dans la masse. 16 »
16e Zone. — 5° Calcaire très-compacte, gris jaunâtre à l'extérieur, bleu maculé de verdâtre par la chlorite à l'intérieur ; texture serrée, en bancs de 0m 10 à 0m 50 d'épaisseur. Nombreux débris de crinoïdes et d'échinides, *Ostrea Boussingaultii*, C ; *Nautilus pseudo elegans*, AC. . . . . 20 »
17e Zone. — 6° Calcaires jaunes ou roussâtres, durs, tenaces, grumeleux et raboteux plutôt que compactes, celluleux vers la partie inférieure, renfermant quelques grains verts de chlorite ; bancs réguliers de 0m 20 à 0, 50, avec marnes grises, sablonneuses, devenant plus puissantes à la partie inférieure. *Térébratules, piquants de cidaris polypiers ostrea Boussingaultii* . 16 »
18e Zone. — 7° Marnes jaunâtres supérieurement, passant au bleuâtre, grumeleuses, plastiques, subschisteuses ; stratification marquée et régulière par lits ; fossiles très-nombreux : *Ostrea Couloni, Janira atava*, etc. . . 6 »
19e Zone. — 8° Calcaire jaunâtre, dur, très-résistant, raboteux, oolithique vers le milieu de l'assise et alors assez tendre. A la partie supérieure, les bancs sont minces, bien stratifiés, de 0m 15 à 0m 30 d'épaisseur ; à la partie inférieure, de 0m 20 à 0m 50. *Terebratula Marcousana*, *Natica, polypiers* . 7 »
20e Zone. — 9° Grès grisâtre, peu dur, avec quelques grains de fer hydraté » 75
10° Calcaire très-compacte, brunâtre ou surtout rougeâtre, avec quelques grains ferrugineux ; en minces bancs de 0m 20 à 0m 40, avec nombreux fossiles. *Pygurus rostratus, Ammonites gevrilianus, polypiers*, etc. . . . 3 70
11° Marnes bleuâtres, grumeleuses, rudes au toucher (marnes bleues sans fossiles) (Marcou). 1 40
21e Zone. — 12° Calcaire compacte, grisâtre ou brun, dur au toucher ; bancs de 0m 60 à 1m 20, bien stratifiés, séparés par de minces plaques d'argiles marneuses ; l'épaisseur des bancs augmente du sommet à la base ; fossiles assez nombreux à la partie inférieure, mais en mauvais état et indéterminables. *Nerinea gigantea*, C en fragments ; *Pholadomya scheuchzeri*. AC ; *Panopea Robinaldina, Fusus neocomiensis, polypiers* 12 50
22e Zone. — 13° Calcaires brunâtres, grenus, suboolithiques, assez durs, passant à l'état de calcaire marneux vers la partie inférieure ; bancs variant de 0m 40 à 0m 80 d'épaisseur et devenant moins épais vers la partie inférieure. Les fossiles sont C, mais mal conservés et engagés dans la roche ; entre les bancs, ils sont CC et à l'état de moule : *Strombus Sautieri*, R ; *Sigaretus Pidanceti*, RR ; *Fusus neocomiensis*, AC ; et un très-grand nombre de *polypiers*

A reporter. . . . 100m 15

Report 100m 15

branchus et *cylindroïdes*, criblant la roche en tous les sens (sur la cascade du moulin du Saut) . . . . 18 »

14° Marne bleuâtre, sableuse, avec géodes et rognons siliceux 1 10

15° Calcaires oolithiques, grossiers, empâtant des galets ou rognons calcaires; fossiles rares et charriés. 2 75

23e Zone. — 16° Marne grise ou jaunâtre, rude au toucher, avec de petits cailloux noirs ou verdâtres et de petits fragments de lignite. 2 75

17° Marne dure, grumeleuse, avec un grand nombre de coquilles microscopiques; *Cypris*? 1 20

18° Dolomie jaunâtre, friable, tendre. . . . . » 20

19° Marne durcie, jaune, grumeleuse. . . . . » 60

24e Zone. — 20° Dolomie portlandienne, visible sur . . . . 6 »

TOTAL. 122m 75

Coupe n° 4, prise à 3 kilomètres des Rousses, entre la Dôle et la montagne des Tuffes, sur le versant occidental, au milieu de la vallée des Dappes, à 1,150 mètres d'altitude, par M. Sautier, officier du génie au fort des Rousses, et publiée dans les *Mémoires de la Société d'Émulation du Doubs,* en 1856.

14e Zone, NÉOCOMIEN SUPÉRIEUR. — N° 1. Calcaires saccharoïdes ou compactes, blancs ou blanchâtres, blonds ou rosés à l'intérieur; structure massive, en bancs de 0m 50 à 1m 30, caractérisés surtout par des *Caprotina ammonia, Cap. lonsdhalii* et des polypiers empâtés dans la roche. . . . . 80m »

15e Zone. — N° 2. Calcaires jaunâtres, distinctement stratifiés et en couches de 0m 15 à 0m 90; fréquemment salis, surtout dans la partie inférieure, par de larges teintes d'un rouge vineux, qui persistent à l'extérieur; contenant surtout des *Rhynchonella lata, Terebratula pseudo-jurensis*, idem *prœlonga*, idem *tamarindus; Echinospatangus cordiformis, Toxaster complanatus*, etc. 20 »

16e Zone. — NÉOCOMIEN MOYEN. N° 3. *A*, Marne jaunâtre, onctueuse et quelquefois un peu sablonneuse . . . . 4 »

B, Calcaires interposés, lamelleux et grossiers vers leur point de contact avec les marnes, siliceux et très-durs, texture finement grenue. . . . . 8 »

C, Couche marneuse, dure, schistoïde, plus ou moins sableuse et bleuâtre; fossiles des trois couches, CC; *Panopea Prevostii*, CC; *Ostrea Couloni*, C; *Rhynchonella depressa*, C; *Echinospatangus cordiformis* . . 4 »

17e Zone. — N° 4. Calcaire jaune foncé ou roussâtre, avec grains verts disséminés, très-durs. Dans la partie inférieure, les couches, de 0m30 à 1m d'épaisseur, prennent des teintes verdâtres, à rognons siliceux, mamelonnés, blancs ou jaunâtres, disposés parallèlement aux strates, qui sont pétries

A reporter . . . . . 116m »

Report. . . . . 116^{m} »

de débris d'huîtres, de piquants d'oursins, d'*Ostrea Couloni*, C; d'*Os. Boussingaultii*, de *Janira atava*, AC. 20 »

18e Zone.—No 5. *A*, Marne d'Hauterive, légèrement onctueuse et jaunâtre, avec taches rousses ou verdâtres. 4 »

B, Alternance de cette marne avec de minces couches ou des rognons déprimés d'un calcaire gris, verdâtre, grumeleux, remplis de grains verts et de débris fossiles. Très-riche en fossiles : *Corbis cordiformis*, CC; *Trigonia carinata, Terebratula prælonga*, CC; *Janira atava*, C. . . . . 14 »

19e Zone. — No 6, *A*, Bancs calcaires, dont la couleur varie du roux vineux au gris vert, accidentellement nuancé de petites taches verdâtres . . . . 12 »

B, Calcaires jaunâtres, alternant avec des marnes jaunes ou grises, sableuses ou subfeuilletées, en couches de $0^{m}50$ à $0^{m}80$ d'épaisseur, avec *Terebratula tamarindus*, idem *prælonga, Nucleolites*, etc., mêlés à quelques polypiers et à des nodules ferrugineux. . 25 »

20e Zone. — No 7, Calcaires généralement compactes, quelquefois grenus, rarement oolithiques, de couleur claire; le milieu de l'assise est presque toujours occupé par un ou deux bancs de calcaire blanc et pur, souvent saccharoïde; fossiles, RR, empâtés dans la roche. *Polypiers, amorphozoaires*. . . . . 10 »

21e Zone. — No 8, Alternance de marnes durcies, schistoïdes ou sableuses, et de calcaires grossiers, en bancs minces et souvent discontinus; couleur jaunâtre avec taches bleues plus ou moins fréquentes; fossiles, CC; *Pholadomya elongata*, AC; *Terebratula prælonga, Janira atava, Nerinea gigantea*, AR. . . . 12 »

22e Zone.— Nos 9 et 10, Calcaire compacte, d'un jaune clair, souvent marbré de teintes ferrugineuses, surtout vers la partie inférieure. . . . . 15 »

Marne schisteuse avec rognons marneux et marne friable à concrétion; marne sableuse avec nombreux fossiles. *Sigaretus Pidanceti, Strombus Sautieri*, etc., et corps cylindroïdes allongés. Deux couches marneuses séparées par un banc calcaire . . . . 4 »

Calcaire brunâtre ou blanchâtre, en bancs de $1^{m}50$ à 2^{m}. . . . . 18 »

Conglomérat de cailloux empâtés dans une marne durcie 1 50

Fig. 68.

A reporter. . . . $231^{m}50$

Report. . . . 231m50

Ces couches renferment un grand nombre de fossiles mal conservés, surtout vers la partie inférieure.

23e Zone. — MARNES ET CALCAIRES WÉALDIENS. No 11, *A*, Marne grise, à reflets verdâtres, avec abondance de fragments roulés, dont quelques-uns, noirs ou brunâtres, appartiennent aux roches alpines 1 60

B, Calcaires compactes ou marno-compactes, en bancs minces de 1 à 2 décimètres, empâtant quelques rognons marneux ou calcaires, cimentés le plus souvent par un limon finement arénacé. . . . . » 60

C, Calcaires grisâtres, gris, bruns ou noirs, compactes ou finement grenus, remplis de petites *Cypris (?)* CC, et répandant une odeur un peu fétide lorsqu'on les brise. . 1 20

D, Minces bancs de calcaires compactes ou marno-compactes, gris verdâtre, avec taches rousses ou bleuâtres . » 60

E, Marne schistoïde, gris verdâtre. . . . . » 50

F, Banc de calcaire gris ou brun clair, très-compacte et très-dur, avec filets spathiques, et fort ressemblant aux calcaires portlandiens . . . . » 50

G, Calcaire gris jaune ou gris brun, avec *Cypris microscopiques*, CC . . . . 1 »

Marnes grises ou noirâtres, plus ou moins scoriacées et celluleuses . . . . 3 »

H, Minces bancs de calcaires compactes, gris ou gris bleu, et de couleurs foncées . . . . » 80

I, Conglomérat à fragments généralement anguleux, et de 1 à 3 décimètres de dimension dans tous les sens. » 40

J, Marnes grises, celluleuses ou grumeleuses, avec quelques fragments roulés. . . . . » 60

h, Dolomie portlandienne.

TOTAL. 242m30

Coupe no 5, prise à Montépile et donnée par M. Étallon (*Esquisse d'une description géologique du haut Jura, page* 83). Altitude, 1,000 mètres environ.

14e Zone. NÉOCOMIEN SUPÉRIEUR. — 1o Calcaire blanc, subcrétacé, terne, à oolithes très-régulières, d'un demi-millimètre de diamètre, avec *Requiena* et polypiers . . . . 7m »

A reporter. . . . 7m »

Fig. 69.

Report. . . . 7m »

15e Zone. — 2° Calcaires jaunes ou rougeâtres, peu homogènes, peu solides, en petites masses colorées et salies par de l'oxyde de fer rouge et jaune, et par des matières organiques (violet, brun, verdâtre); pouvant recevoir le poli, et exploités à Molinges et à Champier; bancs de 0m 70 à 1m 50, souvent séparés par des marnes argileuses, rougeâtres; test de *Requienia* et *rares polypiers* . . . . 65 »

16e Zone. Néocomien moyen.—*A*, Calcaires jaunâtres, en très-minces bancs de 0m 15 à 0m 25, séparés par de l'argile rougeâtre . . . . 12 »

B, Argile rouge ou jaune, fortement colorée, plastique, affectant aussi la disposition par lits minces, plissés dans les parties plus grossières . . . . 1 »

17e Zone.—*A*, Calcaires jaunes, cristallisés, miroitants, tenaces, avec quelques rares grains verts chloriteux, renfermant un grand nombre de débris organiques à l'état spathique, ainsi que des bivalves : *Corbis*, *panopées*, etc. . 16 »

18e Zone. — Marnes grises, sèches, peu fossilifères; *Ostrea Couloni* en fragments, R . . . . 14 »

19e Zone.— *A*, Calcaires jaunes entièrement formés de débris organiques, cristallisés dans la pâte, qui est terne, rougeâtre, grossière, avec quelques rares *grains chloriteux* organiques. . . . . 10 »

B, Parties plus tendres, dénudées, recouvertes. . . . . 25 »

C, Calcaires jaunes en petits bancs ; puis bancs plus épais, blancs, à pâte assez fine, à aspect terne, à cassure un peu grenue . . . . 11 »

20e Zone. Néocomien inférieur.— *A*, Calcaires grenus, jaune rougeâtre, se désagrégeant à l'air ; parties peu adhérentes . . . . 8 »

B, Calcaires bleus, grossiers, et marnes alternantes à oolithes noires; quatre bancs moins foncés en couleur, mais tachetés ; et au contact, des marnes renfermant une grande quantité de tiges cylindroïdes, des débris d'oursins et de polypiers . . . . 12 »

21e Zone. — Calcaires d'un blanc jaunâtre, à pâte fine, subcrétacée, empâtant des tiges cylindroïdes, avec fossiles usés; *Nérinées*, *polypiers* . . 20 »

22e Zone.— *A*, Marnes et calcaires grossiers, alternants, oolitiques, gris ou bleuâtres par places, terminés par un banc plus marneux, de 0m30. *Strombus Sautieri* et *Sigaretus Pidanceti* . . . . 9 »

B, Marnes bleues se délitant en petits rognons . . . . 3 »

C, Calcaires à stratification assez régulière en grand, mais fréquemment ondulés; couleur grise, avec des délits marneux. . . . . 7 »

23e Zone.— 16° Marnes gris bleuâtre, compactes, rudes au toucher . . 2 50

Total. 222m 50

Coupe N° 6, prise dans les galeries d'exploitation du gypse à Foncine-le-Bas. Altitude, 845 mètres.

22e Zone. — 1° Entrée de la carrière: calcaire brun à l'extérieur, grisâtre sur la cassure, en bancs relevés. . . . . 7m »

A reporter. . . . 7m »

Report	7m »
23e Zone.— 2° Marnes gris jaunâtre, friables, alternant avec de minces couches de calcaire marneux contenant quelques cailloux noirs alpins, des matières charbonneuses et quelques fossiles usés et empâtés, des genres *Nérinée*, C; *Natica*, R; *Trigonia*, R; *Ostrea*, C; *Terebratula* et *Apiocrinus*.	4 50
3° Calcaires marneux et grumeleux, grisâtres, généralement peu compactes, avec fossiles d'eau douce: *Planorbis*, *Physa*, *Paludina*	3 75
4° Argiles grisâtres, offrant de minces couches rougeâtres, noirâtres et verdâtres, parallèles, ondulées, *sans fossiles*.	6 40
5° Trois couches de gypse bleuâtre, fibreux et surtout saccharoïde, avec interposition de couches marneuses, rougeâtres et verdâtres, *sans fossiles* .	6 75
6° Calcaire jaune tendre, grumeleux, friable, *carié* par une multitude de vacuoles de diverses dimensions, séparées par des cloisons cristallines. Les vacuoles sont souvent remplies de marne verdâtre, de calcaire blanc très-tendre. Cette couche est appelée *cargneule*.	» 45
TOTAL.	28m 85

Les coupes précédentes nous amènent à la classification qui suit :

Terrain crétacé :	SUPÉRIEUR ou craie proprement dite.		9e *Zone*. Craie blanche, à *galerites albo galerus*.
			10e — Craie à silex, à *cyclolites elliptica*.
	MOYEN ou sable et calcaire marneux.		11e — Sables à *turrilites costatus*.
			12e — Sables à *ammonites mamillatus*.
			13e — Calcaires marneux, à *ostrea aquila*.
	INFÉRIEUR ou NÉOCOMIEN :	Supérieur.	14e — Calcaires blancs, à *requienia ammonia*.
			15e — Calcaires à *rhynchonella lata*.
		Moyen.	16e — Calcaire chloriteux, à *nautilus pseudo elegans*.
			17e — Calcaires jaunes, à *os. Boussingaultii*.
			18e — Marnes à *ostrea Couloni*.
			19e — Calcaires jaunes, à *terebratula Marcousana*.
		Inférieur.	20e — Calcaires limoniteux, à *pygurus rostratus*.
			21e — Marnes et calc. à *nerinea gigantea*.
			22e — Calcaires à *strombus Sautieri*.
			23e — Marnes à *planorbis Loryi*.

TERRAIN CRÉTACÉ SUPÉRIEUR
ou Craie proprement dite.

La craie véritable, qui forme la partie supérieure des terrains crétacés, a été rencontrée sur un seul point du Jura, entre Lains et St-Julien. Elle fut découverte en 1857 par M. Defranoux et étudiée conjointement avec M. Bonjour. Les résultats de leur étude ont été publiés dans le *Bulletin de la Société géologique de France,* en 1858, tome 16°. Le monticule au Nord de la route, étudié par MM. Defranoux et Bonjour, porte le nom de *sur le Tupinet;* le monticule au Sud se nomme *la Grillière.*

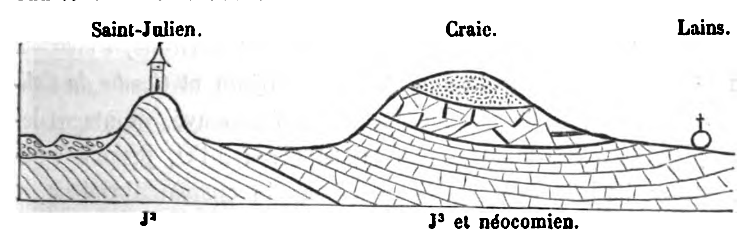


Fig. 70. Coupe de St-Julien à Lains.

Les deux monticules crayeux, présentant une altitude de 520 mètres, sont entourés de faibles vallées érosives recouvertes par la culture et à l'Ouest par une jeune forêt de pins. Sur la *Grillière,* les couches plongent visiblement du Sud au Nord sous un angle de 20°, et sur le *Tupinet,* du N au S sur un angle de 10°, de façon à simuler un *V* au milieu duquel passe la route.

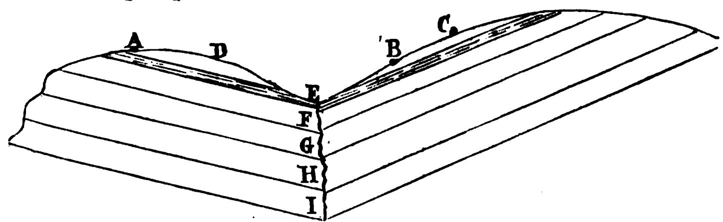


Fig. 71. Coupe perpendiculaire à la précédente, N-S.

A, Sur le Tupinet. — *BC,* Sur la Grillière. — *B,* Passage de la route. — *C,* Passage de la coupe précédente. — *C,* Molasse. — *DB,* Craie à silex. — *E,* Craie chloritée. — *F,* Sable du gault, visible au N. — *FGHI,* Néocomien.

Le dépôt crayeux couronne en partie deux monticules elliptiques séparés par une faible vallée d'affaissement et d'érosion, sur les flancs de laquelle passe la route de Saint-Julien à Lains, tracée au milieu de la craie à silex.

Sur le *Tupinet*, la craie occupe un espace elliptique de 800 mètres de large du N au S, et de 600 mètres de l'E à l'O. Le monticule de la *Grillière*, entièrement recouvert par la culture, présente de très-nombreux silex, des terres blanches évidemment crayeuses, et sur le versant Nord, à droite de la route en se dirigeant vers Lains, une belle dénudation de la craie à silex, sur 2 ou 3 mètres d'épaisseur.

Les silex crétacés, très-nombreux dans les environs, s'étendent au Nord jusqu'au bois dit *Chatelard*, *Curtijean* et *Combe du Coissonnet* au N-E; au S, jusqu'à Montfleur, Villeneuve, Montagna-le-Templier et sur la montagne de Saint-Pierre; à l'O, jusqu'à Villechantria; ils longent la vallée au-dessous du château d'Andelot, et on les retrouve en grandes plaques dans les environs de Cousance et sur divers points de la Bresse, à la surface du terrain tertiaire. Dans les environs de Lains, plusieurs cultivateurs, m'a-t-on dit, sont *éborgnés* par des éclats de ces silex occasionnés par la pioche.

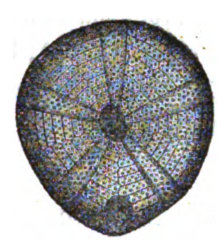
Le terrain crétacé supérieur est surmonté à Lains par un calcaire rougeâtre, tendre, empâtant un cailloutage calcaire plus dur, d'un rouge plus foncé, et des grains de fer hydraté, qui constituent ensemble une espèce de gompholite absolument semblable au terrain sidérolithique et à la molasse de la grange Bataillard, près du Frânois, avec lesquels nous n'hésitons pas à le synchroniser. Il se trouve à 5 ou 8 mètres de la route de Lains, sur le sommet de la Grillière, dans les amas de pierres ou murgers au milieu des champs; il a été recueilli dans le voisinage, sur la surface arable dont il encombrait la culture. Les fragments, nombreux, sont accompagnés de silex et de fer hydraté, pseudormophe du fer sulfuré blanc. Nous n'avons pu y rencontrer de fossiles.

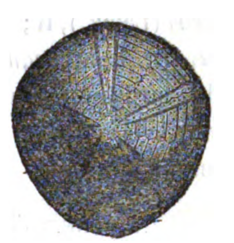
IXe ZONE. — *CRAIE à GALERITES ALBO GALERUS.*

Synon. Craie blanche, 22e étage : Suessonien (d'Orbigny) ; Sentonien (Coquand).


Galerites albo galerus.

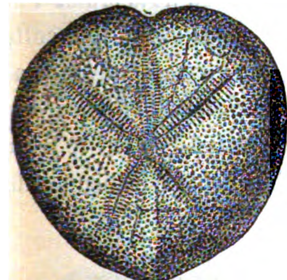

Fig. 72 Profil, grandeur nat.

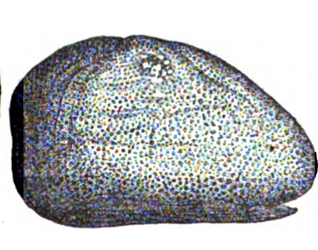

Fig. 73. Dessous.


Fig. 74, Dessus.

Calcaire crayeux, blanc ou blanchâtre tendre, traçant, en masses ou en très-minces feuillets, surtout vers un sentier de desserte qui aboutit à la route de Lains; à la partie inférieure, la masse est mamelonnée, placée confusément et masquée par la culture qui surmonte le 3e escarpement de la route; elles forment une mince couche vers la partie inférieure; çà et là, se rencontrent quelques rares globules de fer oxydé hydraté, qui conserve encore la cristallisa-

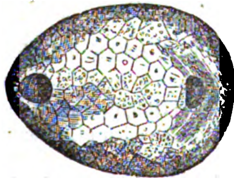
Micraster cor anguinum.


Fig. 75, Dessus, grandeur nat.


Fig. 76. Profil.

Annachites ovata.


Fig. 77. Profil, grandeur nat.


Fig. 78, Dessous.

tion du fer sulfuré, blanc, décomposé. La puissance de cette zone peut être évaluée à 4^m 50.

Les fossiles y sont rares et généralement en silice, ce qui est cause de leur bonne conservation. Les principaux sont : *Galerites albo galerus* (Lamk.), R ; *Micraster cor anguinum* (Agas.), R ; *Micraster brevis* (Desor.) ; *Ananchites ovata* (Lamk.), RR. On les trouve répandus sur les terres cultivées, sur le sommet du monticule et jusque vers le bois de pins précité. Quelques rares individus ont été recueillis en place.

Xe ZONE. — *CRAIE A SILEX, à CYCLOLITES ELLIPTICA.*

Synon. 21e étage : Turonien (d'Orbigny) ; craie blanche (Bonjour) ; craie à silex.

Au-dessous de la 10e zone, il existe une masse crayeuse compacte, de plus en plus pénétrée de silex qui, au Nord de la route, forment même plusieurs minces couches siliceuses au milieu de la craie. Par son facies, le tout se distingue de la 9e zone. Nous rapportons cette masse à la craie à silex proprement dite, quoique nous n'y ayons pas rencontré de fossiles sur place. Cependant un *cyclolites elliptica*, qui caractérise cette zone, a été trouvé *près de Saint-Julien* par le frère Prudentius, zélé chercheur et directeur de l'École chrétienne de St-Amour, qui nous l'a remis.

TERRAIN CRÉTACÉ MOYEN OU SABLONNEUX.

Les trois zones qui composent cette partie du terrain crétacé sont généralement sableuses ou marneuses, avec facies similaire.

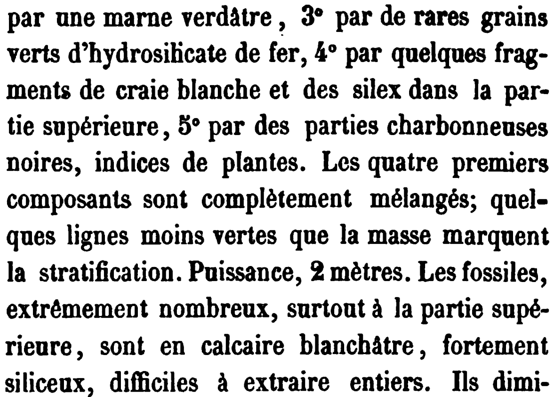
XIe ZONE. — *CRAIE SABLEUSE, à TURRILITES COSTATUS.*

Synon. 20e étage : Cénomanien (d'Obigny) ; craie chloritée, craie de Rouen, craie marneuse, grès vert supérieur ; rothomagien (Coquand).

A. Sables marneux verdâtres, formés, 1° de grains quartzeux blancs ou tachés de vert, 2° de sables siliceux très-fins, micacés et salis



Fig. 79. Turrilites costatus.

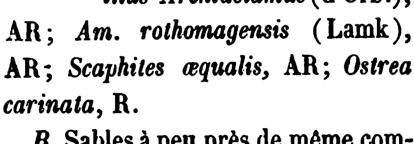


par une marne verdâtre, 3° par de rares grains verts d'hydrosilicate de fer, 4° par quelques fragments de craie blanche et des silex dans la partie supérieure, 5° par des parties charbonneuses noires, indices de plantes. Les quatre premiers composants sont complètement mélangés; quelques lignes moins vertes que la masse marquent la stratification. Puissance, 2 mètres. Les fossiles, extrêmement nombreux, surtout à la partie supérieure, sont en calcaire blanchâtre, fortement siliceux, difficiles à extraire entiers. Ils diminuent d'abondance à mesure qu'on descend vers la partie inférieure. Les plus communs sont les suivants: *Turrilites costatus* (Lamk.), C, presque toujours en fragments; *Terebratula biplicata* (Defra.), CC; *Holaster subglobosus* (Agass.), C; id. *bicarinatus* (Agass.), C; *Nautilus Archiacianus* (d'Orb.), AR; *Am. rothomagensis* (Lamk), AR; *Scaphites æqualis*, AR; *Ostrea carinata*, R.

Fig. 80. Ammonites rothomagensis.



Fig. 81. Scaphites æqualis.



B. Sables à peu près de même composition que ceux de *A*, mais bariolés de vert, de rouge, de noirâtre et de violet, sans marque de stratification. Puissance, 1^{m}50. Les fossiles, mal conservés et plus rares que dans la couche *A*, offrent de grandes espèces fragmentées, telles que *Ostrea columba*, id. *carinata*, id. *conica*, mélangées à la partie inférieure avec quelques fossiles de la 12e zone.

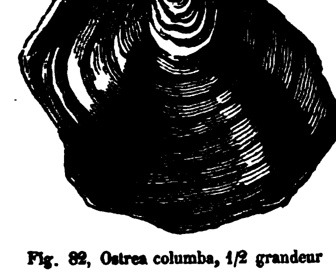


Fig. 82, Ostrea columba, 1/2 grandeur



Fig. 83. Ostrea carinata, 1/2 grandeur.

La 11e zone a été rencontrée seulement à Lains, sur le Jura, au Nord de la route de St-Julien, où elle est fréquemment exploitée pour le mauvais sable à bâtir qu'elle contient. Une dizaine d'excavations sur le *Tupinet* permettent de l'étudier complètement.

Les fossiles de cette zone ont été répandus par le flot diluvien dans tout le voisinage et jusqu'à l'Est de la montagne de Louvenne ; on en retrouve fréquemment au milieu des champs et dans les bois.

La craie a été signalée dans le département de l'Ain par M. E. Benoit, de Solomiat à Leissart, dans le *Bulletin de la Société géologique de France,* tome 16e, page 114, et par M. Ch. d'Aleizette, près du lac Genin, au-dessus de Charix: *id.*, tome 19e, page 544. Cette dernière localité offre le plus de rapport avec la craie de Lains.

XIIe ZONE. — *ARGILE SABLEUSE, à AMMONITES MAMILLATUS.*

Synon. 19e étage : Albien (d'Orbigny); gault, grès vert (Beudant).

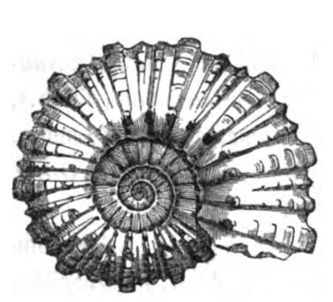


Fig. 84. Ammonites mamillatus.

Fig. 85. Cerithium excavatum, gr. nat.

A. Calcaires marneux, verdâtres, sableux par places, passant souvent à l'état de grès assez dur, verdâtre, comme à la fontaine *Grépillon*. Le grès est quelquefois remplacé ou accompagné par une argile plastique bleuâtre : Ilay, Cuttura, Ponthoux. Le silicate de fer hydraté en grains verts et le fer oxydé hydraté en rognons radiés, provenant de la décomposition du fer sulfuré blanc, se trouvent disséminés surtout dans la partie supérieure de la couche. Puissance, 2 à 4 mètres.



Fig. 86. Inoceramus concentricus, 1/3 grand.

Les fossiles, très-nombreux et variés, sont généralement en fer hydraté, luisant à la surface; un grand nombre, ayant subi le charriage, offrent, soit des débris informes, soit des sujets entiers, mais frustes. Les principales espèces sont: *Ammonites mamillatus*, CC; *A. Beudanti*, C; *A. lautus*, AC; *Avellana subincrassata*, CC; *Rostellaria carinella*, C; *Cerithium excavatum*, CC; *Dentalium rhodani*, CC; *Nucula pectinata*, *Inoceramus concentricus*, CC; *Trigonia aliformis*, CC; *Turritella catenatus*, C en fragments; *Ptychoceres gaultinus*, AR, toujours fragmenté; dents de poissons, AC.



Fig. 89. Ptychoceras gaultinus.

Nucula pectinata.

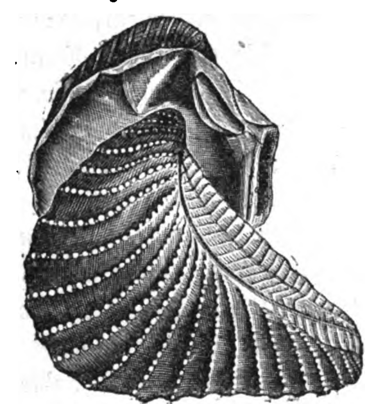


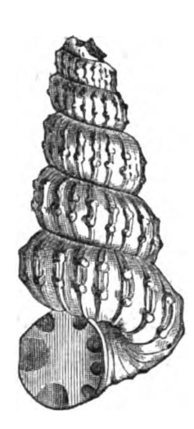


Fig. 87. Valve avec son test. Fig. 88. Moule.

B. Sables siliceux, rouges, verdâtres, bruns, blancs et bariolés, souvent micacés, avec des fragments de quartz blanc ou vitreux, à angles aigus ou émoussés, des rognons de fer oxydé hydraté, rayonné, et quelques grains vert olive, très-durs, de fer silicaté. Puissance très-variable, de 1 à 3 mètres; souvent même cette couche n'existe pas. On y rencontre quelques rares débris de fossiles usés. Nous rapportons à cette couche les sables siliceux fins, bariolés, qu'on rencontre sur le versant de toute la côte entre Charbony et Esserval-Combe, dans le voisinage des Cressonnières, près du lac des Rousses, à l'origine de la vallée de l'Orbe et au château d'Andelot-les-Saint-Amour. Cette zone a été reconnue avec les mêmes caractères physiques, chimiques et paléontologiques, dans un grand nombre de localités du Jura, à des altitudes de 500 à 1,500

Trigonia aliformis.





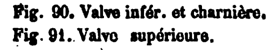


Fig. 90. Valve infér. et charnière.
Fig. 91. Valve supérieure.

Fig. 92.
Turritella catenatus.

mètres. Les principaux points sont : Charbony (complet); le Frânois, sur 3 points (Grange Bataillard [complet], Grange des Bornes, et à l'Est de Narlay); sur la butte au S du lac d'Ilay; Rivière-Devant; Lains (complet); Viry (complet); Leschères, Cuttura, Ponthoux, fontaine Grépillon, lac des Rousses, etc. Il est difficile d'affirmer s'il repose en stratification concordante sur le néocomien supérieur, attendu que les sables qui forment sa partie inférieure quand il est en place, ont été charriés et n'offrent pas de stratification sérieuse. Dans un grand nombre de localités, il a été enlevé par le diluvium.

Cette zone est généralement très-riche en fossiles parfaitement conservés par le fer dont le test est formé. Les sables siliceux ne renferment que des débris informes.

Ammonites lautus (Parckinson),	R.	Cerithium Rhodani (Pictet),	AC.
Ammonites tardefurcatus (Leymerie),	R.	Dentalium Rhodani (Pictet),	CC.
Ammonites mamillatus (Schloth),	CC.	Venus Vibrayana (d'Orb.),	AR.
Ammonites latidorsatus (Michelin),	R.	Turritella catenatus (d'Orb.),	AC.
Ammonites Beudanti (Brongniart),	C.	Astarte Dupiniana (d'Orb.),	AC.
Scalaria rhodani (Pictet),	AC.	Cardita Dupiniana (d'Orb.),	AR.
Avellana lacryma (d'Orb.)	AR.	Cyprina regularis (d'Orb.),	R.
Avellana subincrassata (d'Orb.),	CC.	Trigonia aliformis (Parkinson),	CC.
Natica gaultina (d'Orb.),	R.	Lucina arduenensis (d'Orb.),	AR.
Rostellaria carinella (Mantell),	C.	Lucina Vibrayeana (d'Orb.),	AR.
Cerithium excavatum (Brongniart),	CC.	Nucula albensis (d'Orb.),	AC.
Cerithium Hugardianum (d'Orb.),	C.	Nucula arduennensis (d'Orb.),	AR.

Nucula pectinata (Sow.),	C.	Plicatula radiola (Lamark),	AC.
Arca obesa (Pictet),	C.	Ostrea canaliculata (d'Orb.),	R.
Inoceramus concentricus (Park.),	CC.	Orbitolina lenticulata (d'Orb.),	C.
Inoceramus Salomoni (d'Orb.),	C.	Terebratula suleata (d'Orb.),	AR.

XIII

XIIIe ZONE. — *CALCAIRES MARNEUX à OSTREA AQUILA.*

Synon. 18e étage: Aptien (d'Orbigny); argiles à plicatules (Cornuel).

Ostrea aquila.



Fig. 93, Dessus. Fig. 94. Profil.

Plicatula placunea.



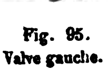




Fig. 95. Valve gauche. Fig. 96. Profil.

Calcaires marneux, friables, jaunâtres et roussâtres, en couches de 0m40 à 0m80 d'épaisseur, bien distinctes, devenant moins épaisses et plus confuses à la partie supérieure. Puissance, 12 mètres. Les couches inférieures renferment une grande quantité d'*Ostrea aquila* entières et surtout en fragments, ainsi que quelques débris de *Plicatula placunea;* les couches supérieures renferment surtout des *Panopea*, *Pholadomya*, roulées et indéterminables; des fragments de *Pterocera pelagi* et *Janira royeriana*. Cette zone a été rencontrée jusqu'à présent sur un seul point du Jura, en amont du lac des Rousses, sur la pente du mont Rizoux, en stratification concordante avec la 14e. C'est à M. Sautier, capitaine du génie, qu'on en doit la découverte; il l'a décrite dans le *Bulletin de la Société d'Émulation du Doubs*, 3e volume, 1858. Cette zone manque partout ailleurs sur la 14e; les érosions diluviennes, qui ont raviné profondément cette dernière, ont dû surtout entraîner facilement

les calcaires marneux, friables, de la 13ᵉ zone. Elle existe bien caractérisée dans les environs de Pontarlier et à Mouthier (Doubs.)

TERRAIN CRÉTACÉ INFÉRIEUR, NÉOCOMIEN (Thurmann).

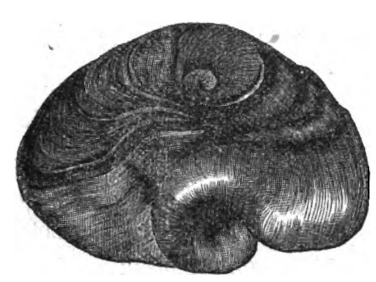
Synon. Grès vert inférieur, formation néocomienne et wealdienne (Dufrénoy et Élie de Beaumont); calcaire à sapatangues et ostréen (Cornuel); calcaire à Chama ammonia (divers auteurs).

Néocomien supérieur.

XIVᵉ ZONE. — *CALCAIRES BLANCS à REQUIENIA AMMONIA.*

Synon. Urgonien (d'Orb.) 1ᵉʳ zone de rudiste (Marcou).

Calcaires blancs, blanchâtres, rosâtres ou grisâtres; à structure sub-crayeuse, souvent très-compacte, oolithique, ou saccharoïde; en bancs puissants et massifs, variant de 0ᵐ 40 à 1ᵐ 50 d'épaisseur, bien stratifiés, se divisant en fragments polyédriques vers la partie inférieure. La roche prend souvent un aspect jaunâtre, serré, comme lustré, rappelant le facies des dolomies.


Fig. 97, Requiena ammonia.

PUISSANCE. — La puissance de cette zone, qui a subi fréquemment des érosions à la partie supérieure, varie entre 25 et 40 mètres. La plus grande puissance s'observe surtout dans le voisinage des Rousses et dans les hautes régions vers le Sud du département.

La surface de cette zone est fréquemment percée de trous de pholades, souvent nombreux à Foncine-le-Haut, Fort-du-Plâne, à la Grange Bataillard et dans le Grandvaux, partout où la molasse a protégé sa surface contre la dénudation. Ces trous de pholades, bien caractérisés et nombreux sur certains points, indiquent un rivage ou une plage ensablée, couverte d'une eau très-peu profonde. MM. Lory et E. Benoit ont observé ce fait curieux, et nous avons été à même de le vérifier plusieurs fois.

Fossiles. — Les fossiles, assez nombreux, surtout dans le val de Miéges et de Foncine, sont empâtés et difficiles à extraire ; ils appartiennent, pour la plupart, aux espèces suivantes : *Requienia ammonia*, CC ; *R. lonsdhalii*, CC ; *R. varians*, C. ; polypiers, CC, empâtés et indéterminables.

XVe ZONE. — *CALCAIRES à RHYNCONELLA LATA.*

Synon. Calcaires jaunes (Sautier) ; roches de Mauremont (Marcou).

Calcaires peu homogènes, jaunâtres, jaunes, rougeâtres, rouges, violets, disposés par plaques colorées soit par du fer oxydé, soit par des matières organiques ; texture, structure et dureté très-variables. Les bancs supérieurs, généralement compactes, grenus, jaunâtres, sont irréguliers, minces et tendres.

Fig. 98. Rhynchonella lata.

Les bancs inférieurs, plus réguliers et plus durs que les précédents, offrent 1m 5 à 2 mètres d'épaisseur ; certaines assises, quoique peu dures, prennent bien le poli et sont exploitées comme marbre à Molinges et à Champier.

Puissance. — Cette zone a une puissance de 15 à 20 mètres aux Rousses ; aux environs de St-Claude, elle acquiert souvent de 40 à 60 mètres ; dans le val de Miéges, elle est accusée par quelques bancs ferrugineux et terreux de 4 à 5 mètres. Dans le bas Jura, elle offre 7 à 8 mètres d'épaisseur.

Les fossiles y sont rares partout ailleurs qu'aux environs des Rousses. A St-Claude, ils sont rares et généralement très-mal conservés. Les principaux sont : *Rhynchonella lata*, C ; *Terebratula pseudo-jurensis*, AC ; *T. prælonga*, C ; *T. tamarindus*, AC.

On voit apparaître dans cette zone des corps cylindroïdes, allongés, n'offrant pas de traces d'organisation ; ils se retrouveront dorénavant, et même en abondance, jusqu'à la base du néocomien, avec des nautiles, des térébratules, des chinodermes et des polypiers énormes.

Néocomien moyen.

XVIᵉ ZONE. — *CALCAIRE CHLORITEUX à NAUTILUS PSEUDO ELEGANS.*

Synon. Calcaires à grains verts (Marcou); 2, calcaires jaunes; 3, marnes grisâtres (Sautier); pierre jaune de Neuchâtel (Marcou); 9, 10, 11 et 12, coupe Étallon.

Calcaires blanc jaunâtre, rosâtres, blanchâtres, avec ou sans grains verts formés par de la chlorite, compactes, tenaces, à structure serrée, lamelleuse et raboteuse, souvent oolithique, spathique, brillante; en bancs bien lités, réguliers, par assises puissantes variant de 0ᵐ 50 à 1ᵐ 50, avec interposition sur certains points, surtout à la partie inférieure, de marnes bleuâtres ou rougeâtres, sèches, à nombreux fossiles triturés. Aux Rousses, les calcaires jaunes sont représentés par deux couches marneuses très-fossilifères, de 5 mètres de puissance, séparées par plusieurs bancs de calcaire jaunâtre, devenant à la base d'un jaune foncé.

Nautilus pseudo elegans.

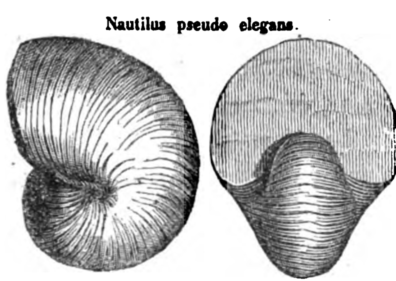


Fig. 99, Face. Fig. 100, Bouche et profil.

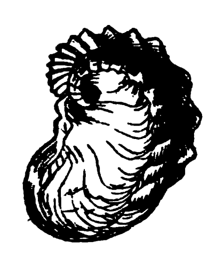
Quelquefois les assises supérieures sont blanchâtres, présentant une quantité prodigieuse de taches de chlorite soyeuse, qui colore en verdâtre souvent foncé la masse entière des calcaires (les deux Foncines, Saint-Laurent). Ces taches chloriteuses pénètrent, mais plus rarement, le calcaire jaune; elles sont CC dans les vals de Miéges et de Foncine, AC aux Rousses et dans le Grandvaux; les environs de St-Claude les offrent par exception, et on ne les connaît pas dans les basses régions. Dans le nord du haut Jura, on y rencontre, soit des cristaux de chaux carbonatée, soit des grains ferrugineux. Dans les environs de St-Claude, on y trouve de belles géodes de calcédoine ou des rognons de silice laiteuse subcristalline à la surface, C surtout à Cinquétral.

Puissance.— La puissance de cette zone varie de 20 à 60 mètres : vals de Miéges et des Foncines, 15 à 25 mètres ; environs des Rousses, 15 mètres ; environs de St-Claude, 30 à 40 mètres ; bas Jura, 6 à 10 mètres. Comme on vient de le voir, elle varie beaucoup par son aspect, sa composition et sa puissance.

Fossiles.—La plupart des nombreux fossiles que présente le calcaire jaune sont roulés, brisés, surtout indéterminables et impossibles à extraire de la roche. Les délits marneux et argileux sont particulièrement fossilifères ; ce sont surtout des échénides. Aux Rousses, les marnes acquièrent un grand développement et offrent un bon nombre de fossiles caractérisés ; ce sont surtout : *Nautilus pseudo elegans*, AC ; *Arca raulina*, AC ; *Panopea Prevostii*, C ; *Ostrea Couloni*, CC ; idem *Boussingaultii*, AR ; *Janira atava*, R ; *Rhynchonella depressa*, CC ; *Echinospatangus cordiformis*, C.

XVII° ZONE. — *CALCAIRES JAUNES à OSTREA BOUSSINGAULTII.*

4, Calcaires lumachelliques (Sautier) ; calcaire jaune *inférieur en partie* (Marcou) ; roches de l'Écluse (Marcou) ; 8, 7 et 6, coupe Étallon.


Fig. 101, Ostrea Boussingaultii.

Calcaires généralement jaunes ou roux, avec quelques taches chloriteuses ; roche dure, grenue, à cassure raboteuse, stratifiée par *petits bancs* de 0m 15 à 0m 30 d'épaisseur, et non en *bancs puissants* comme ceux de la 17° zone. Vers la partie inférieure, il y a fréquemment intercalation de minces couches marneuses, rougeâtres, ainsi que des rognons siliceux, stratifiés, simulant des couches.

L'ensemble de cette zone, semblable à un mur régulier, offre le même caractère dans tout le département ; elle est toujours superposée à la zone des marnes d'Hauterive, à laquelle sa partie inférieure se lie par des interpositions marneuses.

Puissance. — Vals de Miéges et de Foncine, 12 à 15 mètres ;

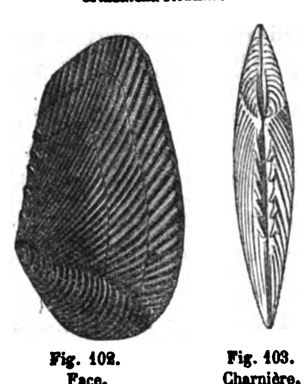

Crassatella Robinaldina.

Fig. 102. Face. Fig. 103. Charnière.

Rousses et environs, 18 à 20 mètres; environs de St-Claude, 30 à 45 mètres; bas du Jura, 5 à 6 mètres.

Fossiles. — Cette zone est pour ainsi dire pétrie de débris fossiles indéterminables : huîtres, piquants d'oursins surtout; la plupart se trouvent entiers dans la 18e. Les mieux conservés et les plus communs sont : *Ostrea Boussingaultii*, C; *O. Couloni*, C; *O. Leymerii*, C; *Janira atava*, C; *Rhynchonella depressa*, *Crassatella Robinaldina*, AC.

XVIIIe ZONE. — *MARNES à OSTREA COULONI.*

Synon. Marnes d'Hauterive, bleues, fossilifères (Marcou); 5°, marnes et calcaires chloriteux (Sautier); 5, calcaires grossiers et marnes bleues, alternants (Étallon).

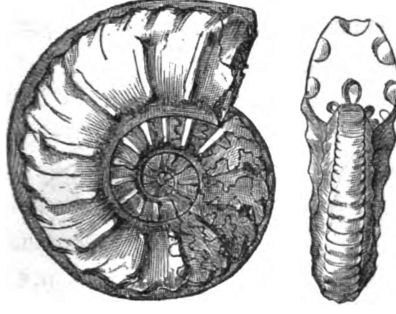
Ostrea Couloni.


Fig. 104, Valve supérieure.


Fig. 105, Profil.

Marnes sablonneuses ou friables, rarement pâteuses, de couleur généralement bleuâtre, quelquefois jaunâtre à la partie supérieure, qui est souvent formée de calcaire marneux. Les marnes et les calcaires marneux se décomposent facilement à l'air. Stratification régulière, subschisteuse ou schisteuse supérieurement. Aux Rousses et dans le Grandvaux, la partie supérieure est formée par une marne pâteuse, jaunâtre, tachée en jaune par le fer, et en verdâtre par la chlorite dans les rognons calcaréo-marneux. La

Ammonites radiatus.



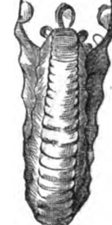


Fig. 106, Face. Fig 107, Profil.

partie inférieure est généralement représentée par des calcaires marneux, friables, tendres, en bancs de 0m 10 à 0m 30 d'épaisseur, d'un gris verdâtre, intense, tachés par de nombreuses plaques violacées, dues à des matières organiques.

Les environs de St-Claude sont caractérisés surtout par les calcaires marneux décrits ci-dessus, aux Rousses et au Grandvaux.

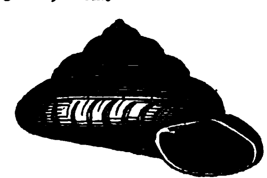


Fig. 108, Pleurotomaria neocomiensis.

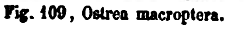


Fig. 109, Ostrea macroptera.

PUISSANCE.— Dans le val de Miéges, cette zone mesure 10 à 12 mètres d'épaisseur; aux Rousses, elle est de 20 mètres; dans le Grandvaux et les Foncines, 15 à 20 mètres; et dans les environs de Saint-Claude, on peut la porter à 20 mètres en y comprenant les calcaires marneux inférieurs, qui passent à la zone suivante par une transition presque insensible.

Janira atava.

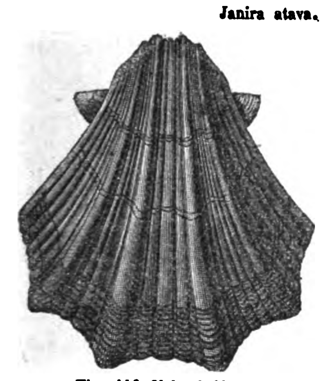


Fig. 110, Valve inférieure,



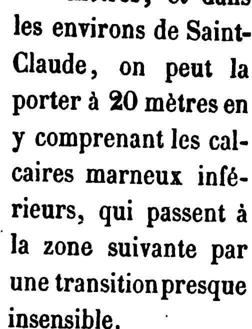


Fig. 111, Profil.

FOSSILES. — Cette zone est, parmi celles

du néocomien, la plus riche en fossiles et la plupart sont d'une bonne conservation et d'une extraction facile.

Terebratula sulcata.



Fig. 112, Valve supérieure.



Fig. 113, Profil.



Fig. 114, Vue par l'ouverture.

Les principaux fossiles sont :

Ammonites radiatus, AR.	Pleurotomaria neocomiensis, C.	Ostrea Leymerii, C.
Trigonia carinata, CC au Grandvaux et aux Rousses, C ailleurs, mais toujours fruste.	P. Pailletteana, C.	Ostrea Couloni, AC.
Corbis cordiformis, C.	Trigonia rudis, C.	O. Macroptera, C.
	Perna ricordeana, C.	O. Boussingaultii, C.
	P. Mulleti, C.	Janira atava, C.
		Terebratula sulcata.

M. Marcou a reconnu trois phases vitales dans cette zone ; la supérieure, désignée sous le nom de facies à myacées et à spatangoïdes, contient surtout :

Toxaster complanatus (Agass.).
Tox. l'Hardy (Dub.).
Diadema rotulare (Agass.).
Nucleolites olfersii (Agasss.).
Nuc. subquadratus (Agass.).
Terebratula Marcousana (d'Orb.).
Venus Robinaldina (d'Orb.).
Donacilla Couloni (d'Orb.).
Myopsis curta (Agass.).
Myopsis unioides (Agass.).
Myop. neocomiensis (Agass.).
Lucina Cornueliana (d'Orb.).
Cardium voltzii (Leym.).
Card. cottaldinum (d'Orb.).
Serpula quinque costata (Rœm).

Localités. — La nouvelle route de Miéges, à Censeau et à Billecul, près de Nozeroy.

La partie moyenne, désignée sous le nom de facies à grandes ostraies et à corbis, contient généralement les fossiles suivants :

Belemnites pistiliformis (Blainv.).
Nautilus pseudo elegans (d'Orb.).
Ammonites Leopoldinus (d'Orb.).
A. cryptoceras (d'Orb.).

Ammonites bidichotomus (Leym.).
A. clypeiformis (d'Orb.).
Pleurotomaria neocomiensis (d'Orb.).
Astarte transversa (Leym.).
Ast. Beaumontii (Leym.).
Corbis cordiformis ou corrugata (d'Orb.)
Pecten Deshayei (Leym.).
Ostrea Couloni (Defr.).
O. Bousingaultii (d'Orb.).
Terebratula prœlonga (Low.).

C'est généralement la partie des marnes d'Hauterive qui est mise à découvert et qui reste dépourvue de végétation. Dans la vallée de Nozeroy, on peut citer comme type de cette partie moyenne la Croix de l'entrepôt de Censeau, le bas du faubourg de Nozeroy, et les ponts de Miéges et de Doye.

La partie inférieure contient les fossiles suivants :

Polypiers spongiaires.
Goniaster Couloni (Agass.).
Peltates punctatus (Agass.).
Cidaris hirsuta (Marc.).
Cid. neocomiensis (Marc.).
Cid. punctata (Rœm.).
Diadema Bourgueti (Agass.).
Pyrina pygœa (Agass.).
Dysaster ovulum (Agass.).
Terebratula carteroniana (d'Orb.).
Rhynchonella depressa (d'Orb.).
Ostrea macroptera (Sow.).
Janira neocomiensis (d'Orb.).
Mytilus Couloni (Marc.).

Le type de cette faune des parties inférieures se trouve au-dessus de la fontaine de Poirier, dans un chemin creux qui conduit de l'entrepôt de Censeau à la nouvelle route de Miéges.

XIX° ZONE. — *CALCAIRES JAUNES à TEREBRATULA MARCOUSANA.*

Synon. 3°, Calcaire jaune (Marcou); 6°, Calcaires roux et marnes jaunâtres (Sautier); Calcaires jaunes; 4°, Calcaire d'un blanc jaunâtre orangé (Etallon).

Fig. 115. Terebratula Marcousana.

Les marnes de la 18° zone passent souvent inférieurement à un calcaire marneux et enfin à un calcaire jaunâtre terne, en petits bancs fendillés qui rappellent par leurs allures générales les calcaires de la 17° zone, avec lesquels on peut les confondre quand on n'est pas guidé par la superposition des couches. Calcaires jaunes, jaunâtres ou bruns, tachés de roussâtre, de jaune foncé et de verdâtre par places, très-résistants. Texture grenue, lumachellique,

miroitante, oolithique; structure en petites assises de 0m 30 à 0m 60 d'épaisseur, fréquemment fendillées perpendiculairement aux strates; cassure droite, miroitante; souvent des marnes en minces couches bleuâtres, ou surtout des argiles rougeâtres séparent les strates. Des cristaux de carbonate de chaux géodique, des poches ferrugineuses et des rognons siliceux, qui, à Saint-Claude, passent à l'état de calcédoine géodique, se rencontrent surtout entre les strates et dans les marnes. Aux vals de Miéges et des Foncines, cette zone commence par des calcaires marneux et se termine par des calcaires compactes, dont les bancs augmentent de puissance vers la partie inférieure.

Trigonia carinata,

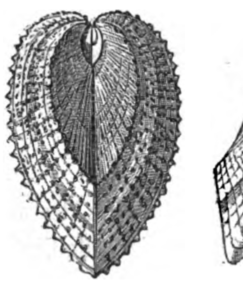


Fig. 116, Profil.

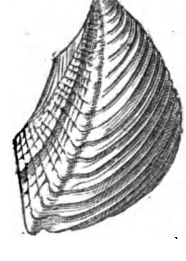


Fig. 117, Valve gauche.

Aux Rousses et au Grandvaux, la partie supérieure de la zone débute par des calcaires fendillés en petits bancs, qui passent insensiblement à une marne jaune ou grise, sèche, feuilletée. Dans les environs de St-Claude, elle est formée par des calcaires fendillés séparés par des argiles marneuses.

Puissance.—Val de Miéges, 6 à 7 m.; val des Foncines, 8 à 12 m.; Grandvaux, 12 m.; St-Claude, 20 m.; Rousses, 30 m.; Bas-Jura, 8 à 10 m. — *Localités:* Moulin-du-Saut, Miéges, Charbony, Foncine-le-Bas, Sirod, la Pesse, les Rousses, l'Abbaye, Censeau, Molpré, moulin de Cinquétral, moulin de la Chaux-des-Crotenay, Lains, Montagna-le-Templier.

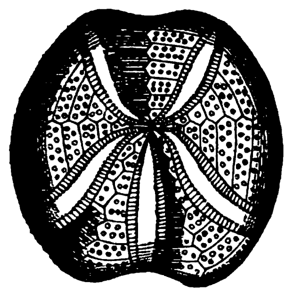
Fossiles — Les fossiles de cette zone sont mal conservés et difficiles à extraire; les minces couches marneuses offrent généralement des térébratules, et les calcaires une grande quantité de débris d'oursins (CC), d'huîtres, des moules de nérinées (AC), des térébratules (R) et des dents de poissons (AC). On y trouve en grande abondance ces singuliers corps cylindroïdes allongés dont il a été question plus haut.

Dents de poissons,	AC.	Trigonia carinata,	AC.
Rhynchonella lata,	AC.	Dysaster ovulum (Agass.),	AC.
Terebratula prœlonga,	AC.	Débris d'oursins,	CC.
T. tamarindus,	AC.	Polypiers pierreux.	

Néocomien inférieur.

XXe ZONE. — *CALCAIRE LIMONITEUX à PYGURUS ROSTRATUS.*

Synon. Calcaire ferrugineux ou limonite; limonite de Métabief (Marcou); 7, calcaires compactes de couleur claire (Sautier); *h*, calcaires jaunes chargés de fer hydroxydé (Etallon).


Fig. 118, Pygurus rostratus, dessus, gr. nat.

Calcaires généralement compactes, durs, souvent de couleur brune et foncée ou d'un jaune tendre, quelquefois rougeâtre (St-Claude) et même blanchâtre (les Rousses) ; à pâte ordinairement fine et serrée, renfermant dans le val de Miéges une grande quantité de grains ferrugineux, ronds, jaunâtres, variant en grosseur de la tête d'une épingle à celle d'une balle de fusil.

Texture rugueuse ou raboteuse, à cassure droite ; masses bien stratifiées, en bancs variant de 0^{m} 40 à 1^{m} 20 d'épaisseur.

Dans les vals de Miéges et des Foncines, et dans le nord du Grandvaux, cette zone présente à la partie supérieure des *schistes gréseux*, durs, renfermant des oolithes ferrugineuses dans les environs des Rousses et dans la Valserine. La partie supérieure est formée de roches brunes ressemblant à celles du val de Miéges, avec quelques oolithes et des infiltrations jaunâtre foncé, qui *bavent* sur les strates des concrétions ferrugineuses. La partie inférieure présente un calcaire blanc, tendre, qui rappelle celui de la 14e zone, av c d'autant plus de ressemblance qu'il renferme des *caprotines*.

Dans les environs de St-Claude, les calcaires, semblables à ceux du val de Miéges, sont criblés par une multitude de grains quartzeux,

arrondis ou elliptiques, de diverses couleurs, avec les infiltrations et les concrétions ferrugineuses reconnues aux Rousses. Comme on vient de le voir, la composition rocheuse de cette zone varie considérablement.

PUISSANCE. — Vals de Miéges, des Foncines, Grandvaux et les Rousses, 8 à 10 m.; environs de St-Claude et Valserine, 20 à 30 m.

Localités : Boucherans, Miéges, Censeau, Esserval-Combe, Billecul, Nozeroy, Conte, Lent, Sirod, Foncine-le-Bas, Chaux-des-Crotenay, les Rousses, la Pesse, etc.

FOSSILES. — Les restes fossiles de cette zone sont ordinairement nombreux, bien conservés, en fer oxydé brun ou rougeâtre, ou en fer phosphaté bleuâtre, dans le val de Miéges. En s'éloignant de cette charmante vallée vers le sud, les fossiles deviennent rares, difficiles à extraire, empâtés dans la roche et souvent indéterminables, se réduisant à des polypiers et à des brachyopodes.

Les fossiles principaux du val de Miéges sont :

2.	Ammonites gevrilianus (d'Orb.),	AR.	7.	Hemicidaris patella (Agass.),	AC.
6	Pygurus rostratus (Agass.),	AR.	1.	Dents de poissons.	AR.

XXIe ZONE. — *MARNES ET CALCAIRES à NERINEA GIGANTEA.*

Synon. 8, Marnes et calcaires grossiers, alternants (Sautier); marnes bleues sans fossiles (Marcou); roches d'Auberson (Marcou); *g*, calcaires grossiers, grenus, à oolithes noirâtres (Etallon); 3° marnes, calcaires grossiers alternants.

Dans les vals de Miéges, des Foncines, aux Rousses et dans le Grandvaux, cette zone débute en haut par une couche de marne bleuâtre, friable, sableuse, schistoïde, peu fossilifère dans le val de Miéges, mais renfermant des fossiles aux Rousses et au lac de l'Abbaye. A cette couche succèdent des calcaires compactes, grisâtres ou jaunâtres, avec de larges taches bleues. Texture grossière, raboteuse, peu solide, souvent grumeleuse et marneuse; structure en minces couches irrégulières, de 0^m 15 à 0^m 40, alternant avec des marnes bleuâtres, schisteuses, durcies.

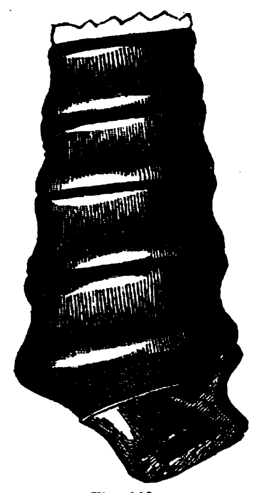


Fig. 119, Nerinea gigantea, 1/2 gr. nat.

Au moulin du Saut, près de Nozeroy, on compte 3 minces couches marneuses et 2 bancs de pierres calcaires.

Au Moulin de la Chaux-des-Crotenay, les calcaires sont réduits à une marne dure, feuilletée, fossilifère.

A St-Claude, la zone est représentée par des calcaires grossiers, grenus, oolithiques, très-fossilifères; sous Cinquétral, à Montépile, les couches, alternativement marneuses et calcaires, terminées par une couche de marne friable, rappellent la texture de la même zone aux Rousses.

Les rognons siliceux observés dans les deux zones précédentes deviennent moins fréquents et plus petits.

Puissance. — Val de Miéges, 7 à 8 m.; Foncine et Grandvaux, 10 à 12 m.; Rousses et environs, 10 m.; St-Claude, 12 à 15 m. — *Localités:* Moulin du Saut, Molpré, etc.

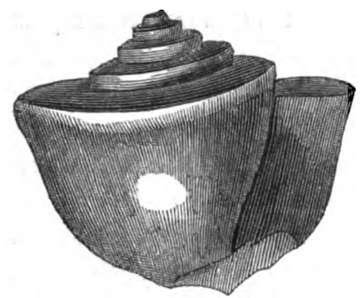
Fig. 120, Eulima melanoides, gr. nat.

Fossiles. — Les fossiles de cette zone sont généralement nombreux et bien conservés, dans toutes les localités où elle a été étudiée. Elle offre surtout des huîtres et des oursins; les gastéropodes y sont AR, les acéphales R, et les brachyopodes CC; dents de poissons, AC; *Nerinea gigantea*, CC, toujours sans test; *Eulima melanoides*, D, etc.

XXII[e] ZONE. — *CALCAIRES ET MARNES à STROMBUS SAUTIERI.*

Synon. 9, Calcaires compactes de couleur claire (Sautier); roches d'Auberson (Marcou); 1, 2 et 3, calcaires et marnes bleues; A, B, C, D, E, F, coupe de Cinquétral (Etallon).

Cette zone semble de primeabord varier beaucoup; mais un


Fig. 121, Strombus Sautieri, 1/4 de gr.

examen comparatif de divers points, même très-éloignés, ne tarde pas à convaincre qu'elle est généralement composée de deux assises calcaires, séparées par une couche marneuse qui varie d'épaisseur.

Les assises calcaires sont ordinairement divisées en plusieurs bancs par de minces couches marneuses, et souvent les marnes de la partie médiane passe en haut et en bas à un calcaire marneux.


Fig. 122, Sigaretus Pidanceti, 1/2 gr.

Les calcaires sont communément bruns, bleuâtres et jaunâtres, généralement bleuâtres à l'intérieur ; quelquefois, surtout à la partie inférieure, ils deviennent blanchâtres, subcrayeux, oolithiques, et rappellent à s'y méprendre, par la texture de la roche, la 14e zone. Ils sont fréquemment colorés par des teintes ferrugineuses et par des plaques bleuâtres ou vineuses, dues à des matières organiques assez abondantes (Pesse et Moulin du Saut). Sous le choc du marteau, les parties colorées en vineux et surtout en bleuâtre dégagent une odeur bitumineuse très-prononcée. La texture est aussi très-variable : tantôt serrée, fine, compacte; tantôt faiblement oolithique, tuberculeuse, raboteuse, bréchiforme, marno-compacte, surtout dans le voisinage des délits marneux et de la couche marneuse. La structure des calcaires offre un facies général similaire. Ce sont des bancs réguliers bien lités et stratifiés, minces dans le voisinage de la marne, et présentant une épaisseur d'autant plus grande qu'ils s'éloignent davantage de la couche marneuse ; au moulin du Saut et aux Rousses, les assises calcaires varient de 0m 30 à 1m 50.

L'épaisseur de leurs couches est variable et généralement plus grande dans la série inférieure, où elle arrive quelquefois jusqu'à 2

mètres. Avec la pureté des calcaires, les fossiles des marnes moyennes disparaissent en grande partie.

Les couches marneuses, d'une épaisseur très-variable, diffèrent beaucoup dans leur texture; elles sont généralement sèches, arides, subschisteuses, grumeleuses, friables, bleuâtres, jaunâtres ou rougeâtres; elles se couvrent souvent d'efflorescences blanches (cascades du moulin du Saut) et renferment des concrétions marno-sableuses, CC, de rares rognons ferrugineux et des grains noirs ou bruns, C.

C'est surtout dans la marne qu'on rencontre en abondance ces singuliers corps cylindriques, ramifiés et entrecroisés, dont les diamètres, offrant depuis quelques millimètres à 0m 3, ne laissent apercevoir aucune trace d'organisation, ni à l'extérieur ni à l'intérieur; leur cassure terne, marneuse, sableuse, et leur couleur bleuâtre ou jaunâtre ressemblent à celle de la marne qui les renferme. « Il est néanmoins certain, d'après la forme régulière et l'agencement de ces corps, que ce sont des restes organisés fossiles, et ce qui paraît le plus probable, c'est qu'ils sont les nombreux débris de polypiers charnus et flexibles, de l'ordre des *alcyonaria*, mêlés peut-être à de grosses serpules et à des végétaux marins. » (Sautier).

« Les couches inférieures de cette zone offrent un intérêt particulier, à cause de leurs relations de contact avec les dépôts wealdiens qui les supportent. Toutefois, les caractères qui marquent la séparation de ces deux natures de roches, n'ont rien de bien tranché au premier abord : les unes et les autres, malgré les dislocations et les contournements les plus multipliés, restent partout dans un parallélisme exact; mais un examen attentif laisse bientôt apercevoir les marques significatives du violent mouvement des eaux qui s'est opéré entre les deux dépôts. Ainsi, les couches néocomiennes empâtent de nombreux fragments des roches wealdiennes et prennent un aspect bréchiforme jusqu'à 2 mètres et même davantage, au-dessus de la ligne de séparation commune aux deux dépôts ; quelquefois même, et l'on en a un bel exemple dans le ravin de Chaille, à 250 mètres

environ au-dessous du fort des Rousses, la base de l'étage néocomien est formée par une ou deux épaisses couches d'un véritable conglomérat, dont les volumineux fragments, anguleux ou arrondis et cimentés par les marnes wealdiennes supérieures, appartiennent à la fois aux couches marines néocomiennes et aux calcaires lacustres wealdiens. »

« Toutefois, les caractères de transition ne sont pas toujours aussi marqués, et, le plus ordinairement, l'étage néocomien s'appuie sur les marnes wealdiennes, soit par un ou deux minces bancs de calcaire gris brun verdâtre, très-denses et très-durs, souvent discontinus et passant à des rognons lenticulaires de même nature, soit par un banc épais d'un calcaire roussâtre, avec taches bleues plus ou moins fréquentes. Dans l'un et l'autre cas, ces calcaires sont bréchiformes et leur surface inférieure est raboteuse et mamelonnée. Cette surface est généralement tapissée de débris fossiles des genres *natica*, *eulima*, *pterocera*, *ostrea*, *lima*, etc. ; mais, malgré les plus minutieuses recherches, je n'y ai trouvé aucun mélange avec les fossiles des marnes wealdiennes (Sautier). » Nous ajouterons que, dans le bas Jura méridional, cette zone est mal caractérisée et qu'elle manque souvent, ainsi que la précédente. Les environs de Thoirette offrent le point le plus bas où le néocomien inférieur se montre avec les allures qu'il possède dans le haut Jura.

Fossiles. — Les calcaires massifs de cette zone sont généralement très-peu fossilifères ; on y rencontre, comme dans la 14ᵉ zone du néocomien supérieur, des *requienia*, des *radiolites* et des *nérinées*. L'assise marneuse, médiane surtout, et les marnes calcarifères, sont généralement riches en fossiles : *Strombus Sautieri*, AC; *Sigaretus Pidanceti*, R; *Fusus neocomiensis*, AC; *Pygurus rostratus*, AR; *Holaster Campichei*, C.

XXIIIe ZONE. — *MARNES à PLANORBIS LORYI.*

Coupe n° 6.

Synon. Étage wealdien (Sautier, Lory, Coquand); Marnes de Villars (Marcou); Étage Puberkien (Bonjour).

Cette zone se compose de marnes extrêmement dures alternant avec des calcaires marneux de couleur grisâtre ou bleuâtre plus ou moins foncée, contenant des fossiles d'eau douce.

Planorbis Loryi (Coquand).



Fig. 123. *A*, dessous. *B*, largeur véritable.



Fig. 124, Profil.



Fig. 125, Dessus.

Les marnes se présentent sous deux aspects bien différents : à la partie supérieure, elles sont généralement grises, jaunâtres, verdâtres, rougeâtres, grumeleuses, en minces couches, se délitant en fragments irréguliers; à la partie inférieure, leur couleur est le gris de fumée. Elles sont un peu scoriacées, celluleuses et quelque peu dolomitiques.

On rencontre dans ces marnes, à la partie supérieure surtout, des veinules de matières charbonneuses d'un noir foncé, brillantes et très-fragiles. Des rognons marneux ou calcaires, de formes diverses, à angles généralement arrondis, variant en grosseur depuis celle d'une noisette à celle de la tête, sont généralement répandus en grande abondance dans les marnes supérieures; ils les font même quelquefois passer à l'état de véritables conglomérats (les Rousses et le Grandvaux); ils proviennent des roches mêmes de l'étage. Mais un fait déjà observé dans les terrains tertiaires, tant de la montagne que de la plaine, c'est l'existence, au milieu des marnes et des calcaires de cette zone, de petits cailloux noirs assez durs, anguleux, mais surtout arrondis, de la grosseur d'un pois à celle d'une noix et au-dessus. Ils sont plus abondants dans la partie supérieure

Physa Wealdina (Coq.)



Fig. 126, Dessus.



Fig. 127, Bouche.

et s'observent surtout dans le Grandvaux et les Foncines, au port de Thoirette, à la Chaux-des-Crotenay, aux Rousses et aux Jacobez, c'est-à-dire partout où la zone apparaît avec ses allures normales. Ce caractère, joint à la présence des fossiles d'eau douce, assigne à la formation wealdienne une origine fluvio-lacustre, et la prédominance de calcaires noirs des Alpes parmi les débris, porte à croire qu'à cette époque le massif des Alpes se trouvait déjà en partie émergé (Lory).

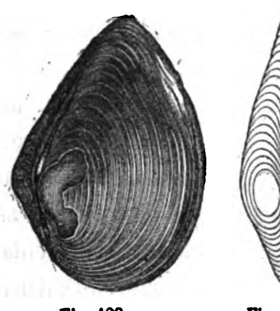


Fig. 128, Unio Wealdensis. Fig. 129. Id., Charnière.

Les calcaires occupent principalement la partie moyenne de la zone; ils se présentent en bancs minces, de même couleur que les marnes, avec taches roussâtres plus ou moins foncées, ou en bancs qui varient de 0m 25 à 0m 50 d'épaisseur; leur cassure est droite ou subconchoïdale, âpre au toucher; ils affectent quelquefois la texture finement grenue des dolomies, avec lesquelles on peut les confondre.

Les marnes inférieures de cette zone renferment quelquefois des masses de gypse entre les marnes dolomitiques et les calcaires médians décrits ci-dessus. Le gypse constitue des amas lenticulaires, circonscrits, qui s'intercalent confusément dans la stratification générale du terrain et ne s'offrent jamais sur de grandes étendues. Dans le Jura, Foncine-le-Bas est la seule localité de cette zone où le gypse soit exploitable. Les principaux points voisins du département où le gypse a été reconnu, sont: les environs de Morteau, Ville-du-Pont, Naclans, mont de Laval, Renaud-du-Mont, la Rivière, la Brevine (canton de Neufchâtel), Ste-Croix (canton de Vaux). Quelquefois les amas de gypse sont représentés par quelques cristaux limpides, déliés, allongés, répandus dans la marne: Pont de la Chaux-des-Crotenay, Nozeroy, Sirod.

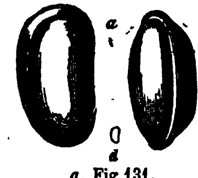
Vers la partie la plus inférieure de la zone, on rencontre souvent une seconde assise de calcaires, plus mince que la précédente, et séparée des dolomies du J^3 par une couche de marnes celluleuses ou grumeleuses, de 0^m 60 d'épaisseur au plus. A sa base, les bancs forment souvent un véritable conglomérat de 0^m 30 à 0^m 60 d'épaisseur, appartenant aux roches de la zone même.

Ce conglomérat forme la base de la 23e zone dans les hautes régions, et tous les points que nous avons visités reposent en stratification concordante sur la dolomie qui termine le J^3. Cette zone, par ses fossiles, ses débris de roches étrangères et les conglomérats, s'isole complètement des zones inférieures et supérieures, et forme un terrain à part, parfaitement circonscrit et tranchant sur ses voisins stratigraphiques, non seulement par son facies minéralogique et sa structure, mais surtout par ses fossiles.

Puissance. — Elle varie entre 6 et 15 mètres, et semble s'augmenter en s'avançant vers la Suisse et surtout vers le canton de Neuchatel. Val de Miéges, 10 à 12 mètres; Foncines, 25 mètres; les Rousses et le Grandvaux, 7 à 8 mètres. Dans le bas Jura, elle n'a pas été observée; sur plusieurs points dans les cantons de St-Julien et d'Arinthod, elle manque entièrement, et on voit la 22e zone reposer sans intermédiaire sur la dolomie supérieure du J^3.

Fossiles. — Les fossiles que l'on rencontre au milieu de ces diverses couches appartiennent à peu près exclusivement aux espèces vivant dans les lacs d'eau douce ou dans les marais; c'est surtout dans les marnes de la partie supérieure qu'ils sont confinés. M. Lory, professeur à la faculté des sciences de Grenoble, est le premier qui ait recueilli des fossiles de cette zone sur nos chaînes du Jura. Ce savant fit cette précieuse découverte en 1848, à Charix, près de Nantua.





b, Fig. 130. a, Fig. 131.
Cypris très-grossis, se rapprochant par les formes de ceux qu'on rencontre dans le Jura.
c et d, Grandeur naturelle.

Des fossiles orbiculaires, microscopiques, ressemblant à des

cypris, petits crustacés très communs dans les calcaires qui occupent la partie moyenne de l'étage. Dans les marnes supérieures à fossiles d'eau douce, on rencontre souvent des fossiles marins mal conservés, appartenant surtout aux genres nérinée, natice, arche, trigonie, astrée, caprotines et térébratules. Ces fossiles semblent, par leurs coupes et leur position, former un trait-d'union entre le néocomien et le wealdien. On trouve enfin dans les marnes noirâtres des écailles de poissons d'un noir brillant.

Il est à remarquer que les fossiles ne se montrent pas indifféremment dans toutes les couches de cette zone : ils sont assez rares dans les parties marneuses et semblent se concentrer dans les calcaires moyens, à leur partie supérieure surtout et vers les points de séparation de ces calcaires avec les marnes grises à reflets verdâtres.

Liste des principaux Fossiles *de la 23ᵉ zone.*

Physa Wealdina (Coq.),	AC.	Trochus?	R.
Lymnea...... indéterm.	R.	Trigonia ?	AC.
Planorbis Loryi (Coq.),	AC.	Ostrea ?	AR.
Mélania ?	R.	Cypris ?	CC.
Anodonta?	R.	Paludina ?	AC.
Nerinea ?	R.	Écailles de poissons,	RR.
Unio Wealdensis ?		Matières charbonneuses,	AC.

Pour que les dépôts fluviatiles et lacustres caractérisés par les fossiles précédents aient pu se former, il a fallu de toute nécessité un exhaussement du terrain jurassique et le retrait de l'immense mer au milieu de laquelle il a été formé. Cette élévation nécessaire du sol sur lequel s'est déposée la zone qui nous occupe, suffit pour motiver sa séparation du terrain jurassique. On n'observe pas, il est vrai, une différence de stratification certaine entre les deux dépôts ; mais les conglomérats de la partie inférieure de la zone, indiquant un mouvement extraordinaire dans les eaux, marquent peut-être une différence de niveau qui a probablement dû être très-faible.

Notre savant géologue salinois, M. Marcou, dans sa note sur le néocomien du Jura, cite deux points où la différence de stratification serait nette, précise, et trancherait la question si longtemps agitée sur les limites du terrain jurassique. Le premier est à un quart de lieue du village de Saint-Cergues, au pied de la Dôle, sur la route des Rousses.



Fig. 132. 1, Maison sur le voisinage de la route; C, Assises bien stratifiées des calcaires jurassiques supérieurs. — B, Calcaires dolomitiques, inclinés de 45° — A, Éboulis et détritus. — 0, Marnes grisâtres, grumeleuses, de la 24e zone, inclinées de 60° et en stratification discordante de 15° sur le J^3.

M. Marcou indique la *superposition très-visible vers le fossé de la route*. A l'époque où nous avons visité ce point important, la végétation et la désagrégation par les agents atmosphériques empêchaient toute étude sérieuse.

Le 2e point cité par notre savant collègue est le col des Étroits, sur la route du val de Travers, en sortant de Sainte-Croix.

Extension géographique. — On vient de voir que les terrains crétacés présentent leur série complète dans la chaîne du Jura et avec leurs caractères normaux. Toutefois la partie inférieure, formée par le néocomien, occupe seule de grandes surfaces. La partie supérieure se montre seulement entre Lains et Saint-Julien, et la partie moyenne présente une douzaine de lambeaux très-restreints, dans les deux dernières régions. Le néocomien s'étend sur le département du Jura en *sept bandes* géographiques, qui forment généralement les plateaux, quelquefois le fond des vallées et les versants Est, plus rarement les versants Ouest des escarpements. Il offre tous les caractères orographiques généraux du terrain jurassique, sur lequel il semble moulé, et présente les plissements, les ruptures de

ce dernier, qui formait certainement une surface peu élevée et presque unie lorsque la mer néocomienne déposait ses assises. Comme le terrain tertiaire, le terrain crétacé démontre que le relief actuel de nos chaînes, si accidenté et si puissant, a dû se produire à une époque très-rapprochée de nous.

Les sept bandes néocomiennes sont dirigées parallèlement et dans le sens des chaînes du Jura, c'est-à-dire de S-O 40° à N-E 40°.

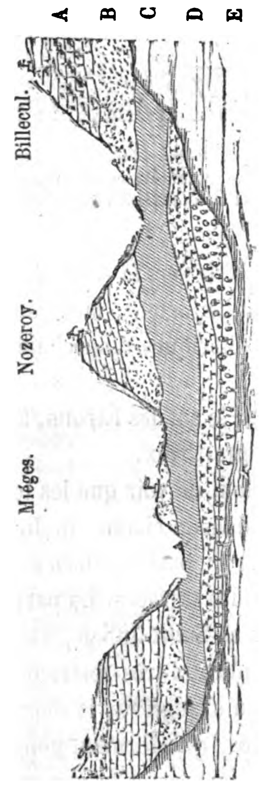


Fig. 133,
Coupe du val de Miéges (Marcou).
A, Néocomien supérieur;
B, *C*, *D*, Idem moyen.

La 1re bande, la plus orientale, longe le fond de la Valserine depuis le département de l'Ain jusqu'à la Dôle, sur une longueur de 25 kilomètres et une largeur de 1 à 3 kilomètres.

La 2e bande commence vers les Hautes-Molunes, forme en majeure partie les plateaux des Moussières, de Septmoncel, de Prémanon, des Rousses, et vient expirer sur les flancs du mont Rizoux, sur une longueur souvent bifurquée de 37 kilomètres environ et une largeur variant entre 2 et 4 kilomètres.

La 3e bande se montre près de la Pérouse, au Nord de Saint-Claude, se poursuit par la vallée dudit lieu, s'élève sur le plateau de Cinquétral et de Longchaumois, et se termine à Gouland, près de Morez. Dans son voisinage, quelques îlots s'éparpillent à la Mouille, à Tancua et à Morbier. Elle présente une longueur de 25 kilomètres sur une largeur de 2 à 3 kilomètres,

La 4e bande, la plus importante de toutes, tant par son étendue en longueur

et en largeur que par l'épaisseur et la régularité de ses assises, commence sur le département de l'Ain, se continue par Viry, Marigna, Cuttura, Pratz, Leschères, et s'atténue en mince pointe à Rivon, pour reprendre une largeur considérable dans le Grandvaux et se terminer à Foncine-le-Haut, sur une longueur de 55 kilom. et une largeur variant entre 1 et 10 kilomètres.

La 5e bande débute à l'Est de Martigna, se termine au Nord de Villards-d'Héria, reprend aux Crozets, se poursuit par Châtel-de-Joux et se termine à Saint-Maurice, pour reprendre de nouveau à Syam et s'étendre sur tout le val de Miéges.

La 6e bande commence au port de Thoirette sur l'Ain et se termine à Cernon.

La 7e bande, la plus inférieure, commence au petit Montagna et se termine au Sud de Louvenne.

Ces 7 bandes occupent en partie ou en totalité la surface de 96 communes. La plus grande altitude où se montre le néocomien est le pied de la Dôle, à 1350 mètres. Son altitude moyenne varie entre 700 à 800 mètres, sur les plateaux du Grandvaux et de Nozeroy. Elle descend à 450 mètres à Lains.

Puissance. — L'épaisseur des couches varie entre 50 et 230 m. Plus on s'élève sur nos chaînes en se dirigeant vers le Sud, plus cette épaisseur augmente. Ainsi, à Lains, on peut lui assigner 50 mètres, et certaines zones manquent, notamment la zone des marnes à fossiles d'eau douce. La série complète au S-E de Thoirette est de 160 mètres; à Nozeroy, de 110m; au Grandvaux, de 180m; aux Rousses, de 250m; et à Saint-Claude, de 220m. La série se montre complète sur bien des points des quatre premières bandes précitées; mais les érosions diluviennes ont généralement enlevé les 14e, 15e et 16e zones. Les faibles lambeaux néocomiens du 1er et du 2e plateau n'ont échappé à la dénudation diluvienne que par la disposition des roches environnantes, qui les ont préservées des atteintes du torrent dévastateur.

Le néocomien repose toujours sur les assises dolomitiques du J^3 dans toutes nos chaînes, soit par la 23e zone, soit, quand celle-ci manque, par la 22e, qui ne fait jamais défaut; en sorte que la dolomie portlandienne du J^3 est un excellent horizon géologique.

Paléontologie. — Plus nous nous éloignons de l'époque actuelle, en plongeant dans les couches terrestres, plus les types d'animaux qui les déterminent s'éloignent des espèces aujourd'hui vivantes. Avec le terrain tertiaire ont disparu sur notre Jura les mammifères aux formes générales connues de chacun. Le terrain crétacé, formé au sein d'une mer généralement très-profonde, *qui a duré plusieurs milliers de siècles*, nous donnera désormais à étudier des animaux marins, plus ou moins singuliers dans leur organisation, tant par sa constance et son abondance que par ses caractères faciles à saisir.

Les fossiles de l'époque crétacée du Jura, nombreux en espèces et en individus ordinairement bien conservés, tous caractéristiques, ne se trouvent jamais dans les terrains jurassique qui le précède, et ne passènt pas au terrain tertiaire qui le suit.

Le tableau suivant donnera une idée de la répartition des classes :

ORDRES.	CRÉTACÉ				INFÉRIEUR ou NÉOCOMIEN.					
	SUPÉRIEUR		MOYEN.		SUPÉRIEUR		MOYEN.		INFÉRIEUR	
	Genres	Espèces	Genres	Espèces	Genres	Espèces	Genres	Espèces	Genres	Espèces
Mammifères.	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Oiseaux.	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Poissons	»	»	»	»	»	»	2	4	2	5
Céphalopodes	»	»	8	65	3	4	3	4	1	2
Gastéropodes	1	1	22	67	3	4	6	7	9	20
Acéphales	»	»	24	52	10	25	11	28	22	34
Brachyopodes	»	»	4	10	4	6	5	6	3	8
Échinodermes	4	6	8	14	6	12	12	18	9	16
Zoophytes	»	»	»	»	2	4	8	16	4	9
Amorphozoaires . . .	»	»	»	»	3	5	4	4	6	10

Ce tableau fournit les déductions suivantes :

1° Absence de débris de mammifères : dans notre Jura, ces animaux supérieurs ont apparu à l'époque tertiaire et se sont continués jusqu'à nos jours.

2° Débris d'oiseaux non rencontrés.

3° Les reptiles n'ont pas été recueillis dans le terrain crétacé du Jura ; mais ils existent ailleurs dans le même terrain.

4° Les poissons offrent des débris de dents assez nombreux dans le néocomien moyen et inférieur.

5° Les mollusques céphalopodes sont AC dans le terrain crétacé moyen et RR dans le néocomien.

6° Les gastéropodes sont CC dans le terrain crétacé moyen, AR dans le néocomien supérieur et moyen, et AC dans le néocomien inférieur.

7° Quant aux acéphales, ils caractérisent surtout le néocomien moyen et inférieur par de beaux échantillons, ordinairement de grande taille et d'une bonne conservation.

8° Les échinodermes semblent s'être donné rendez-vous dans toutes les assises du terrain crétacé, et leurs débris pétrissent pour ainsi dire la roche sur certains points ; rarement ils sont bien conservés.

9° Les zoophytes, peu étudiés et la plupart innommés, présentent de nombreux débris, surtout dans le néocomien moyen.

10° Quant aux amorphozoaires et aux foraminifères surtout, leurs corpuscules, souvent microscopiques, échappent à notre étude directe.

Comme on vient de le voir, les animaux du terrain crétacé sont *très-variés*, et presque tous les débris que l'on rencontre actuellement, appartiennent aux mollusques.

Le terrain crétacé supérieur est très-pauvre en fossiles, par suite du peu d'ampleur de ses couches, formant peut-être les rivages marins de cette époque sur notre Jura. La craie de Lains, comme toutes les craies, renferme ces myriades d'animalcules microscopiques dont plusieurs milliers réunis auraient à peine la grosseur de la tête d'une

épingle. Leurs corpuscules, aux formes anormales autant que gracieuses, constituent en entier la roche dont ils étaient les ouvriers.

Le terrain crétacé moyen, prodigieusement fossilifère, quoique très-restreint en surface et en puissance, accuse une exubérance extraordinaire de vitalité.

La faune néocomienne se fait remarquer par l'extrême rareté des mollusques céphalopodes et par l'abondance des mollusques gastéropodes, acéphales, brachyopodes, et par des échinides. Les espèces appartenant exclusivement à des genres vivant dans les mers profondes, nous révèlent dans quelles conditions s'est formé le dépôt néocomien.

Les fossiles ne sont point répartis indifféremment dans toutes les couches: on y remarque, au contraire, des associations d'espèces et des cantonnements d'individus dans certaines assises. Les genres *Requienia* et *Radiolites* sont exclusivement cantonnés dans les calcaires en bancs épais, essentiellement pélagiens, qui forment les parties supérieures et inférieures du néocomien, mêlés à quelques nérinées, à des térébratules, à des échinodermes et à des polypiers pierreux. On ne les rencontre que sur quelques points, épars au milieu de la masse des calcaires, où ils forment alors des agglomérations remarquables.

Les couches alternantes de marnes et de calcaires grossiers dont se compose la partie moyenne de l'étage, sont au contraire très-riches en fossiles. Mais les genres *Requienia* et *Radiolites* ont complètement disparu, et sont remplacés par de nouveaux genres de brachyopodes et d'acéphales, mêlés à de nombreuses espèces de gastéropodes et à des échinodermes. C'est aussi à ce niveau que l'on rencontre plus spécialement les rares débris de la classe des céphalopodes.

Les localités les plus fossilifères sont: Pont de Ladoye, Billecul, Censeau, Miéges, Charency, Charbony, Foncine-le-Haut, Sirod, la Chaux-des-Crotenay, les Rousses, St-Laurent-en-Grandvaux.

Dans les environs de Saint-Claude et dans les cantons de Moirans,

d'Arinthod et de St-Julien, les fossiles sont ordinairement rares, mal conservés et difficiles à extraire de la roche ; on y trouve seulement quelques rares débris indéterminables, au milieu des marnes de la 18e zone, si fossilifères dans le canton de Nozeroy. En général, plus on s'éloigne du bassin de Nozeroy, plus les fossiles sont rares et mal conservés.

Dans la paléontologie de chaque terrain, nous donnerons une liste générale des espèces fossiles déterminées qui ont été recueillies dans ses diverses zones, soit par nous, soit par les géologues qui ont décrit le Jura. Ce travail gigantesque, qui exigerait plusieurs vies d'homme, est *imparfait* et *incomplet*, attendu, 1° que toutes les espèces sont loin d'être déterminées par l'étude : cette liste peut s'augmenter de beaucoup; 2° qu'un grand nombre d'espèces n'ont pas été trouvées dans toutes les zones où probablement elles existent; 3° que certaines espèces, souvent usées et charriées, sont méconnaissables ; 4° que la science paléontologique actuelle laisse encore trop à désirer et ne permet pas une étude sûre et complète ; 5° que le temps et les moyens nous ont manqué pour donner à cet immense travail toute la valeur qu'il doit avoir. L'existence d'une espèce dans une zone a été désignée par un signe général d'abondance qui peut être modifié suivant les localités. Le signe de doute (?), dans la zone où il est placé, indique la supposition de l'espèce dans cette zone, motivée par des échantillons douteux, par l'analogie de l'habitat ou par le voisinage de l'espèce dans les zones voisines. Nous appelons sur ces listes toute l'attention des géologues du Jura, et les prions de les compléter ou de les corriger, s'il y a lieu.

Les fossiles du Jura ont été recueillis, étudiés ou déterminés par MM. Marcou, Etallon, Sœmann, Cotteau, Bonjour, Contejean, Lartet, d'Orbigny, Coquand, Pidancet, Defranoux, Thiolière et Sautier; nous en avons fait déterminer plus de 700 espèces à Paris et à Lyon.

On trouvera ci-après la liste des fossiles des zones du néocomien, moins celle de la zone à fossiles d'eau douce.

LISTE DES PRINCIPAUX FOSSILES trouvés dans les diverses zones du néocomien du Jura.

DÉSIGNATIONS.	ZONES.								
	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Belemnites latus (Blainville). . . .					RR				
Id. pistilliformis (Blainville) .					RR				
Id. dilatatus (Blainville) . .			RR	?	R				
Nautilus pseudo elegans (d'Orbigny) .			AC	?	AC				
Id. neocomiensis (d'Orb.) . .					R				
Id. requienianus (d'Orb.) . . .		R	RR						
Ammonites Leopoldinus (d'Orb.). . .			RR		R				
Id. cryptoceras (d'Orb.) . .					R				
Id. radiatus (Bruguières) . .					R				
Id. astierianus (d'Orb.) . . .					RR				
Id. clypeiformis (d'Orb.) . .					R				
Id. gevrilianus (d'Orb.) . .							AR		
Id. bidichotomus (Leymerie). .					RR				
Id. Marcousianus (d'Orb.) .							RR		
Id. Royanus (d'Orb.). . . .					RR	?	RR		
Id. incertus (d'Orb.). . . .			RR	?	RR				
Turritella Dupiniana (d'Orb.) . . .				RR	RR				
Eulima melanoides (d'Orb.)					RR	R		C	?
Chemnitzia Rouyana (d'Orb.) . . .					R				
Acteon Dupinianus. (d'Orb.)								RR	RR
Nerinea Archimedi (d'Orb.)							?	R?	AC
Id. gigantea (d'Hombre-Firmas) .							?	CC	AR
id. Marcousana (d'Orb). . . .							R		?
id. Coquandiana (d'Orb.) . . .								R	AR
Id. Royeriana (d'Orb.)								R?	AC
Id. matronensis (d'Orb.) . . .								?	AR
Cerithium neocomiense (d'Orb.) . .									C
Natica bulimoides (d'Orb.)					RR	R		AR	AC
Id. pseudo ampulla (d'Orb.) . .								CC	CC
Id. prœlonga (Deshayes). . . .					RR	?	R	CC	AR
Id. Sautieri (Coquand.)									RR
Id. carteroni (d'Orb.)					?	?		?	
Id. sublævigata (d'Orb.)						R	R	CC	CC
Solarium neocomiense (d'Orb.). . .				R	R	R			
Pleurotomaria neocomiensis (d'Orb.) .				R	C	R			

DÉSIGNATIONS.	ZONES.								
	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Pleurotomaria pailleteana (d'Orb.) .			R	?	C				
Id. gigantea (Sow.) . . .					?	?	?	?	
Sigaretus Pidanceti (Coquand.) . . .								?	R
Strombus Sautieri (Coquand).								?	AC
Pterocera Emerici (d'Orb.)								C	AR
Id. neocomiensis (d'Orb.) . .			RR	R					
Id. Moreauana (d'Orb.) . . .								R	AC
Rostellaria Robinaldina (d'Orb) . .									R
Id. speciosa (d'Orb.)						RR	R	R	
Fusus neocomiensis (d'Orb.). . . .			R		AR			R	AC
Pyrula infracretacea (d'Orb) . . .								R	
Panopœa Carteroni (d'Orb.)								AC	AC
Id. Cottaldina (d'Orb.)					?		?	?	
Id. irregularis (d'Orb.). . . .					R				AR
Id. neocomiensis (d'Orb.) . . .					C	R	R		
Id. recta (d'Orb.)					R	R			
Id. rostrata (d'Orb)					AR	R			
Id. Voltzii (d'Orb.)							R	R	
Id. lata (d'Orb.)						R	R		
Id. Robinaldina (d'Orb.) . . .								C	
Id. Prevostii (d'Orb.)			C	R	R				
Pholadomya Agassizii (d'Orb.) . . .							R	AR	R
Id. elongata (Münster.) . .					R	?	?	AC	AC
Id. Scheuchzerii (Agassiz.) .						?	C	C	R
Id. Corneuliana (d'Orb.) . .							R	RR	
Id. inornata (d'Orb.) . . .								AC	AC
Goniomya caudata (d'Orb.)						R	AR		
Anatina Carteroniana (d'Orb.) . . .				R	AR				
Id. Astieriani (d'Orb.)								RR	RR
Id. Agassizii (d'Orb.).								RR	
Id. Marullensis (d'Orb.). . . .									RR
Mactra Carteroni (d'Orb.).				AR	C	?			
Id. matronensis (d'Orb.). . . .						R	RR		
Donacilla Couloni (d'Orb.)					AR	AR			
Venus cordiformis (Deshayes) . . .				R	RR	R			
Id. Brongniartina (Leymerie) . .						R	RR		
Id. Robinaldina (d'Orb.).				AR	AC	R			

DÉSIGNATIONS.	ZONES.								
	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Venus Cottaldina (d'Orb.)				C	R	R			
Id. Ricordeana (d'Orb.)				R	R				
Id. neocomiensis (d'Orb.) . . .							?	AC	R
Id. obesa (d'Orb.)							?	AC	R
Id. Dupiniana (d'Orb.)					AC				R
Opis neocomiensis (d'Orb.). . . .									RR
Astarte transversa (Leymerie) . . .				R	C	R	?		
Id. substriata id.					R	R			
Id. Beaumontii (Leymerie.) . .					C	R			
Id. formosa (Fitton)				R	R	?			
Id. striato costata (d'Orb.) . . .							R	R	
Crassatella Robinaldina (d'Orb.) . .			AC	?	R	R			
Id. Cornueliana (d'Orb.) . .				R	AR				
Pectunculus Marullensis (Leymerie) .		C	C	R	?				
Cyprina rostrata (Fitton)				R	RR				
Trigonia carinata (Agassiz)				C	CC	AC	?	?	
Id. sulcata (Agassiz)					AC	?	?		
Id. caudata (Agassiz)					AC	?	?	RR	RR
Id. scapha. (Agassiz)					R	R			
Id. rudis (Parkinson)				AC	C	AC	?		
Id. ornata (d'Orb.)			R	R					
Id. divaricata (d'Orb.).									AR
Id. cincta (Agassiz.)				R	R	R	?		
Id. longa (Agassiz)		AR	AR						
Lucina Cornueliana (d'Orb.). . . .				R	AC	R			
Id. Dupiniana (d'Orb.)				?	AR	R	?		
Id. Rouyana (d'Orb.).				R	R	?	?	AC	AC
Id. pisum (Fitton)			AR	?	?	?	?	R	AR
Corbis cordiformis (d'Orb)				C	C	C	R	R	RR
Unicardium inornatum (d'Orb.). . .				AC	AR				
Isocardia neocomiensis (d'Orb.). . .			AR	R	?	?	?	?	AR
Cardium Cottaldinum (d'Orb.) . . .					R	R		?	
Id. imbricatarium (d'Orb.) . .					?			R	R
Nucula impressa (Sow.)			R	?					
Id. obtusa (Fitton)									RR
Nucula Cornueliana (d'Orb.). . . .				R	R	?			
Id. simplex (Deshayes)			AR						

DÉSIGNATIONS.	ZONES. 14	15	16	17	18	19	20	21	22
Cardium subilhanum (Leymerie) . .							R	C	C
Id. peregrinosum (d'Orb.). . .			R	C					
Id. Voltzii (Leymerie)					R				
Id. inornatum (d'Orb..) . . .			AR						R
Arca Gabrielis (d'Orb.)		AR	R						
Id. Raulini (d'Orb.)			AC	R					
Id. Moreana (d'Orb.)				?	?				
Id. neocomiensis (d'Orb.)							R	?	RR
Id. Cornueliana id.				R	AR	?			
Id. Robinaldina id.								R	R
Mytilus Couloni (Marcou)					R	R			
Id. portlandicus (Marcou) . . .					?			?	R
Id. Æqualis id.									RR
Lithodomus amydaloides (Marcou) .									RR
Lima Carteroniana (Marcou.) . . .					?		?	?	AC
Id. Dupiniana id. . . .					?	R		?	
Id. undata id. . . .								?	R
Id. Orbignyana (Math.)									R
Id. expensa (Forbes)								AC	AC
Id. neocomiensis (d'Orb.)								R	?
Id. Royeriana id.				C	C				AC
Id. Robinaldina id.						?	R		
Id. Cottaldina id.					R	?	?		RR
Avicula Carteroni id.					R	?			
Id. Cottaldina id.									R
Id. pectinata (Sow.)					R	R			
Perna Muletii (Deshayes)					C	R			
Id. ricordeana (d'Orb.)					C	?			
Pinnigena magna id.					R	R			
Pecten archiacianus (d'Orb.). . . .									RR
Id. Carteronianus id. . . .							?	R	
Id. Goldfusii (Deshayes)					AR	R	?		
Id. Deshayesi (Leymerie.) . . .					C	R	?		
Id. Robinaldinus (d'Orb.) . . .					AC	RR			
Id. Cottaldinus id. . . .				AC	R	RR			
Id. Leymerii id. . . .					AR	R			
Id. alpinus id. . . .			R	?	?	?	?	RR	RR

DÉSIGNATIONS.	ZONES.								
	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Hinnites Leymerie (Deshayes) . . .					R				
Janira neocomiensis (d'Orb.). . . .					AC	R			
Id. atava id.		AC	R	C	C	R	R	AC	AC
Id. Deshayesiana id.				R	RR	R			
Plicatula Carteroniana id.					R	?			
Id. placunea (Lamarck.) . . .				?	R	R			
Requienia Lonsdhalii (d'Orb.) . . .	CC	AR					?	R	CC
Id. ammonia id. . . .	CC	AR						R	C
Id. gryphoides (d'Orb.) . . .	AR								RR
Id. varians id. . . .	C	R							
Id. Duboisi id. . . .	R	R							
Radiolites neocomiensis id. . . .	AC	R							
Ostrea Couloni • id. . . .			CC	C	C	RR			
Id. Macroptera (Sow.)			R	C	C	?			
Id. Boussingaultii (d'Orb.) . . .		R	AR	C	C	AR	?	C	C
Id. Tombeckiana id.				C	AC	C			AR
Id. Leymerii (Deshayes)			AC	C	C	R			
Anomya neocomiensis (d'Orb.) . . .			R	R					
Rhynconella depressa id. . . .			CC	R	AC	R	R	CC	AR
Id. lata id. . . .		C	AC	R	AC	AC	R	RR	RR
Jd. Renauxiana (d'Orb.) . .			R	AC	?	AR	?		
Id. impressa id. .			R	C	AC	?			
Terebratula prælonga (Sow.). . . .		C	C	C	CC	AC	C	C	AC
Id. Carteroniana (d'Orb.) . .				AR	CC	C	R	R	CC
Id. Marcousana id. . .					C	AC	C	C	C
Id. biplicata acuta (De Buch.)							RR	CC	CC
Id. faba (Sow.)							R	R	
Id. Tamarindus (Sow.) . . .		AC	AC	R	R	AC	R	AR	CC
Id. pseudo jurensis (Leym.) .		AC	AR	AR	AR	R	R	AC	C
Id. Collinaria (d'Orb.) . . .								R	RR
Id. semi striata (Defrance). .			AC	R					
Id. quadrata (d'Orb.) . . .								R	?
Id. sulcata id. . . .					AC				
Terebrirostra neocomiensis (d'Orb.) .				?	RR				
Terebratula sella (d'Orb.).					RR	R			
Dysaster ovulum (Agassiz)				?	AC	R			
Id. excentricus (Agassiz) . .					R				

DÉSIGNATIONS.	ZONES. 14	15	16	17	18	19	20	21	22
Holaster l'Hardyi (Dubois)				C	CC	C			
Holaster cordatus (Dubois)					R	R			
Id. intermedius id.							?	CC	CC
Id. Campichei (Desor.). . . .								R	C
Toxaster Couloni id.		C	?						
Id. l'Hardyi (Dubois)				?	C	R			
Id. Campichei id.								R	C
Echinospatangus complanatus (Dub.) .			?		C				
Id. cordiformis id. . .		AC	C		C			CC	CC
Id. neocomiensis (d'Orb.) .					?				C
Pygurus rostratus (Agassiz)		?	?		?		AR	?	AR
Id. Morloti id.		C							?
Id. productus id.		C	?						
Echinobrissus Olfersii (Breynier) . .							?	AC	?
Nucleolites Olfersii (Agassiz). . . .			?		AC	R			?
Id. lacunosus (Goldfuss.) . .					AC	?			
Id. subquadratus id. . .					RR				C
Id. Roberti (A. Gras.) . . .		AC							
Desoria incisa (Cotteau)					C	R	?		
Nucleopigus incisus (Agassiz) . . .					R	R			
Pyrina Pygœa (Desor.)				R	CC	C			
Id. cylindrica (Agassiz)					C	R			
Holectypus macropygus (Agassiz) . .									
Pseudodiadema autessiodorense (Cott.)					AC	R			
Id. Bourgueti (Cotteau). .					AC	?	?	R	RR
Catopigus Renaudi (Agassiz) . . .							AR	?	
Goniopygus decoratus . . .								R	C
Id. Delphinensis (A. Gras.) .									AR
Salenia stellulata (Agassiz)		?	?		?				C
Goniaster Couloni id.				?	R	?	?		
Hemicidaris patella id.					?	AR	AC	R	?
Cidaris clunifera id.		C	?	?	?	?			
Id. neocomiensis (Marcou) . . .		?	?	?	C	R	R	?	
Id. hirsuta id. . . .		?	?	R	CC	R	RR	?	
Id. l'Hardyi (Desor.)		?	?	R	R	?	?		
Id. punctata (Ræmer)				R	RR	R			
Pentacrinus neocomiensis (Desor.). .			?	?	R	?	?		?

DÉSIGNATIONS.	ZONES.								
	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Pentacrinus alternatus (d'Orb.). . .					?	?	?	?	
Pygaulus Desmoulini (Agassiz) . . .				?	?	R	R	?	
Id. cylindricus id. . . .							?	R	AC
Funginella assilina (d'Orb.)		R	R	?	?				
Ceropora arborea id.		C ?					C ?	R ?	
Mesinteripora neocomiensis (d'Orb.) .					AR	?			
Scyphia subfuriata id. . .								AC	AC
Id. neocomiensis (Marcou) . .					C	C	R	?	?
Id. clavata . . .								R	R
Multizonopora ramusa (d'Orb.) . . .					C	?			
Bidiostopora neocomiensis id. . . .				?	C	?			
Sphœrodus neocomiensis (Agassiz). .							?	R	
Strophodus id. . .							R	R	?
Pycnodus cylindricus id. . .							RR		
Serpula socialis . . .			?		?	C	C	CC	CC
Id. lituiformis (Deshayes) . . .			C	R	AR	R			?
Id. quinquecostata id. . . .				C	CC	C	R	?	
Entalophora neocomiensis (d'Orb.) .			AR	C	C				
Discordea macropyga (Agassiz). . .			C	C					
TOTAUX. Fossiles : ! CC — C — AC. . . .	9	14	14	20	51	14	8	15	38
Id. ! AR — R — RR . . .	2	9	25	35	53	60	34	39	47
Id. douteux ? :	2	9	12	20	21	32	38	21	12

Malgré l'incertitude qui règne dans la précédente liste sur l'*habitat* de certaines espèces dans quelques zones, nous tirerons cependant les conclusions positives suivantes, en prenant pour base les espèces incontestablement localisées et déterminées : 1° Les espèces à *long terme*, se rencontrant dans 6 ou 7 zones au moins, ne sont pas nombreuses et appartiennent aux *acéphales* et surtout aux *brachypodes;* elles se trouvent surtout dans la partie moyenne du néocomien. 2° Les espèces à *moyen terme* sont nombreuses et communes. 3° Les espèces éphémères sont généralement rares ou très-rares et enpetit nombre. 4° Les espèces à *terme intermittent* bien *constaté* offrent

cinq ou six espèces, dont trois *requienia* se montrent au commencement et à la fin de l'étage néocomien. Ont-elles *émigré* pour un temps du néocomien inférieur au supérieur? L'étude paléontologique des contrées voisines pourra peut-être nous répondre.

5° Les Céphalopodes, rares en espèces et en individus, sont cantonnés dans la zone 18°.

6° Les Gastéropodes que renferme le néocomien sont confinés vers la partie inférieure.

7° Les Acéphales ont véritablement envahi la mer néocomienne à tous ses âges; leurs débris, très-nombreux et bien conservés, sont CC vers la partie inférieure et surtout moyenne; nous citerons les *Trigonia,* les *Lima*, les *Pecten*, et particulièrement les *Ostrea.*

8° Les Brachyopodes, représentés par les *Terebratula* et les *Rhynconella*, se sont donné le plaisir de cribler toutes les assises néocomiennes de leurs coquilles, aussi bien conservées que difficiles à déterminer, tant les formes se ressemblent.

9° Les Echinides sont aussi CC; mais on peut difficilement les étudier en entier, car un très-grand nombre sont représentés par des débris informes. Somme toute, les *Acéphales,* les *Brachyopodes* et les *Echinodermes* donnent le facies vital de la faune du néocomien du Jura.

La 14° zone est la plus pauvre en fossiles; la 18° est, au contraire, la plus riche. Les fossiles douteux sont surtout offerts par les 19° et 20° zones.

Minéralogie. — Les minéraux du terrain crétacé sont abondants et variés; c'est de tous les terrains paléozoïques du Jura celui qui en renferme le plus, avec le lias et les marnes irisées. Ils n'y sont pas en masses ou en couches, mais toujours disséminés et épars, soit dans le massif des calcaires, soit dans les marnes. Le fer renfermé dans la 20° zone fait seul exception : il s'y trouve en couches minces de 0m 20 à 0m 50, en grains arrondis, très-lourds, brillants ou rougeâtres, attirables à l'aimant, englobés, soit dans une argile ferrugineuse, soit dans des calcaires marneux, comme à Boucherans.

Cette zone fournit le meilleur minerai de la province; on en tire un fer très-doux et extrêmement ductile. Les principaux minéraux sont:

Quartz calcédoine,	CC.
Id. vitreux,	CC.
Id. noir,	C.
Id. silex,	C.
Carbonate de chaux cristallisé,	C.
Sulfate de chaux,	C.
Chlorite,	CC.
Fer sulfuré jaune,	AR.
Fer sulfuré blanc radié,	AR.
Fer oxydé hydraté,	CC.
Idem anhydre,	C.
Fer silicaté vert,	C.
Berthiérine,	R.
Fer phosphaté,	R.
Stipite,	AR.

Les analyses chimiques suivantes donneront une idée de la composition moyenne générale du néocomien du Jura.

ÉCHANTILLONS ET LOCALITÉS.	Densité.	Chaux.	Acide carbonique.	Eau.	Silice.	Alumine.	Oxyde de fer.	Matières organiques.
9e Zone.								
Craie blanche (Lains). . . .	2,195	0,555	0,420	0,010	»	»	0,010	»
11e Zone.								
Sables siliceux, verdâtres (Lains)	2,509	0,002	»	0,018	0,972	0,003	0,005	»
12e Zone.								
Fer silicaté (Ilay et la Ferté) .	2,778	0,112	0,088	0,070	0,425	0,132	0,143	0,025
Minerai de fer (la Ferté). . . .	3,750	»	»	0,130	0,058	0,010	0,800	»
Sables siliceux, grisâtres (lac d'Il.)	2,440	»	»	0,025	0,902	0,071	»	»
Calcaire jaunâtre (Sirod) . . .	2,590	0,477	0,379	0,007	0,060	0,085	0,017	0,005
14e Zone.								
Calcaire oolithique blanc (Charb.)	2,536	0,551	0,439	0,002	0,004	0,002	0,002	»
Calcaire blanc (Sirod)	2,686	0,556	0,437	0,001	»	»	»	0,001
Calcaire blanc oolithique (Sirod)	2,752	0,495	0,395	0,002	»	»	»	0,002
Calcaire blanc à chama (Sirod).	2,450	0,544	0,420	0,008	»	»	0,008	0,001
15e Zone.								
Calcaire, marbre de Molinges .	2,149	0,510	0,405	0,018	»	»	0,016	0,001
Marbre brèche (Chassal) . . .	2,640	0,550	0,430	0,004	»	»	0,010	0,001
Marbre violacé (Molinges). . .	2,788	0,552	0,433	0,003	»	»	»	0,003
Idem, id., variété jaunâtre .	2,753	0,553	0,433	0,006	»	»	0,006	»
16e Zone.								
Couche de silex (la Doye) . .	2,222	0,046	0,036	0,020	0,881	0,005	0,008	0,004
Calcaire vert (la Doye, près Noz.)	2,662	0,522	0,413	0,044	»	»	0,010	0,001
Calcaire chlorité (Foncine-le-H.)	2,091	0,495	0,305	0,104	0,090	»	»	»

ECHANTILLONS ET LOCALITÉS.	Densité.	Chaux.	Acide carbonique	Eau.	Silice.	Alumine.	Oxyde de fer.	Matières organiques
17e Zone.								
Calcaire jaune sup. (Cinquétral)	2,646	0,450	0,364	0,030	0,084	0,040	0,020	0,002
Calcaire jaune (la Doye de Noz.)	2,697	0,530	0,435	0,020	»	»	0,010	0,001
Calcaire jaune foncé (Miéges) .	2,590	0,520	0,415	0,041	»	»	0,010	0,002
18e Zone.								
Argile blanche (Saint-Laurent)	2,189	0,190	0,150	0,125	0,312	0,188	»	»
Marnes bleues (Doye de Nozeroy).	2,368	0,390	0.310	0,012	0,165	0,085	0,005	0,035
Marnes grises (Molpré)	2,511	0,390	0,309	0,022	0,150	0,070	0,055	0,002
19e Zone.								
Calcaire jaune (la Doye) . . .	2,679	0,475	0,375	0,016	0,072	0,038	0,022	0,002
Calcaire jaune brun (le Châtelet)	2,611	0,497	0,385	0,085	»	»	0,010	0,005
Calcaire jaune (Nozeroy.) . . .	2,485	0,505	0,392	0,076	»	»	0.016	0,001
Idem id.	2,520	0,505	0,403	0,014	0,048	0,014	0,008	0,005
20e Zone.								
Calcaire ferrug. jaune (Billecul).	2,608	0,475	0,382	0,046	»	»	0,061	0,006
Calcaire brun (Saut des Couches)	2,587	0,513	0,400	0,060	»	»	0,011	0,001
21e Zone.								
Calc. bleuâtre (Moulin du Saut)	2,652	0,535	0,431	0,010	»	»	0,006	0,002
Calcaire brun (Montépile) . . .	2,662	0,555	0,435	0,004	»	»	0,002	0,003
Id. (route des Combes).	2,654	0,540	0,428	0,013	»	»	0,013	0,002
22e Zone.								
Calcaire brun (Montépile) . . .	2,644	0,487	0,389	0,077	»	»	0,017	0,005
Idem id. (route des Combes)	2,654	0,540	0,428	0,013	»	»	0,013	0,002
Idem id. (le Châtelet) . .	2,713	0,550	0,436	0.002	»	»	»	0,002
Calc. blanc jaunâtre (Cinquétral)	2,630	0,542	0,443	0,005	»	»	0,005	»
23e Zone.								
Marnes sèches (Montépile) . . .	2,523	0,425	0,333	0,030	0,118	0,032	0,017	0,005
Marnes bleues (Moulin du Saut)	2,561	0,475	0,271	0,024	0,127	0,091	0,004	0,008

Les analyses précédentes démontrent : 1° Que la partie supérieure de l'époque crétacée du Jura est généralement *siliceuse* (à part la craie de Lains), avec une dose relativement élevée d'oxyde de fer; 2° Que la masse du terrain néocomien est composée de *carbonate de chaux*, avec absence ou très-faible partie d'*alumine* dans les cal-

caires; 3° Que l'*alumine* atteint une dose assez élevée dans les marnes et les argiles; 4° Que l'*oxyde de fer* se rencontre ordinairement dans toutes les couches, surtout dans celles qui sont colorées; 5° Que les *matières organiques* existent ordinairement dans toutes les assises néocomiennes, mais avec de très-grandes variétés; les marnes et les calcaires fortement colorés en renferment le plus.

Pétrologie. — Les roches qui forment les assises du terrain crétacé sont généralement peu variées. Les 18/20 sont formés par des assises compactes et solides. Les roches tendres, les sables et les marnes occupent le terrain crétacé supérieur et moyen, et le néocomien moyen. Les calcaires les plus purs et les plus compactes sont exclusivement confinés dans le néocomien supérieur et inférieur, où ils forment deux séries de couches très-épaisses et massives, offrant une telle similitude qu'on peut conclure à une identité de circonstances dans leur formation. De plus, la pureté des calcaires en général, leur compacité, la finesse de leur pâte et la rareté des genres fossiles, indiquent un dépôt à l'abri de toute agitation violente des eaux, et par conséquent à une assez grande profondeur dans les mers de cette époque.

Le terrain crétacé moyen et le néocomien moyen, au contraire, composés de marnes alternant avec des calcaires plus ou moins grossiers,chloriteux, sableux et gompholitiques ou bréchiformes, annoncent des dépôts formés pendant une période d'agitation continuelle des eaux, soit par les marées, soit par les courants sous-marins.

Il paraît certain qu'au dépôt tranquille des calcaires inférieurs a succédé une période agitée, qui a fait place à son tour au dépôt paisible des calcaires du néocomien supérieur, suivi d'un nouveau dépôt agité qui a formé le terrain crétacé supérieur et moyen.

On peut diviser ces roches de la manière suivante:

ROCHES	*solides*, 18/20.	1° Craie	8, 10.	— 0,03
		2° Pierre blanche	14, 16.	— 0,10
		3° Pierre jaune	17, 19.	— 0,12
		4° Marbre	15, 21, 22.	— 0,18
		5° Brèche	15.	— 0,01
		6° Pierre ordinaire	20, 21, 22.	— 0,35
		7° Calcaire noir des Alpes	23.	— 0,0005
	marneuses, 1/20.	8° Argile.	15, 17, 18, 19, 20, 21.	— 0,04
		9° Marne friable	18, 19, 20, 21.	— 0,06
		10° Marne dure.	23.	— 0,04
	arénacées, 1/20.	11° Sable siliceux.	12.	— 0,01
		12° Sable marneux	13, 14.	— 0,02
		13° Sable calcaire.	13.	— 0,05
		14° Sable vert.	11, 12.	— 0,03

Les chiffres placés après chaque espèce indiquent les zones; les chiffres en décimales qui suivent, donnent une proportion moyenne générale de l'importance de chaque assise dans la constitution des strates.

2° La pierre blanche de la 14ᵉ zone offre certaines parties assez dures et convenablement homogènes pour servir à la sculpture. Elle est généralement trop tendre pour la bâtisse.

3° La pierre jaune, excellente pour la maçonnerie, donne aux bâtiments une agréable teinte de gaîté et comme un air de fête. Elle est surtout employée dans les constructions de Nozeroy et des villages voisins. Nous avons vu des croix monumentales en pierre jaune remontant à 4 ou 500 ans, et dont les angles, les détails d'inscription et de sculpture sont parfaitement intacts, malgré la température si variable et si rigoureuse de ces régions. C'est une des meilleures pierres de taille de monument et de construction, qui s'exploite facilement au sortir de la carrière, mais qui durcit considérablement à l'air.

4° Le marbre de Molinges, de Pratz, de Champier est un des plus renommés du Jura, tant par le ton que par la finesse du grain, qui permet un bon poli. Il est peut-être peu résistant.

6° La pierre ordinaire, qui forme le néocomien inférieur, résiste peu à la gelée ; on ne peut l'employer qu'à l'intérieur des murs.

9° Les marnes sont excellentes pour l'amendement des terres.

10° Les marnes dures de la 23° zone peuvent servir à la confection des fours à pain ; elles sont trop grumeleuses pour l'amendement des terres.

Hydrogéologie. — La composition minéralogique et la position du terrain crétacé lui donnent une minime influence sur la production des sources. Le massif crétacé, renfermant 18/20° de roches massives perméables, reçoit l'eau dans son sein et ne la transmet à la surface ordinairement que par petits filets, lorsqu'une couche argileuse ou marneuse arrête son cours dans l'intérieur des strates inclinées.

Les zones 14°, 15° et 16°, composées de roches, n'engendrent pas de sources ; la 23° et la 18° zone surtout, par leur composition marneuse plastique imperméable, engendrent dans les vallées de Miéges, de Foncine et notamment du Grandvaux, un grand nombre de sources qui ont ordinairement peu d'importance, attendu, d'une part, le peu de surface du terrain collecteur, restreint souvent à des bandes étroites, et, d'autre part, le grand nombre de filets qui débitent la nappe d'eau arrêtée par la marne.

Les zones 20°, 21° et 22° renferment dans leurs strates quelques minces couches argileuses, surtout marneuses, qui arrêtent l'infiltration aquatique et favorisent la production des sources.

La Serpentine, dans le val de Miéges, doit sa source aux marnes de la 21° zone, et ses milliers d'affluents aux zones 17°, 18°, 19°, 20°, 21°, 22°, échelonnées à droite ou à gauche sur son cours.

La position générale du terrain néocomien sur les plateaux dénudés favorise peu la production des sources ; car le liquide pluvial reçu à la surface s'infiltre lentement, et disparaît dans les profondeurs du sol par les milliers de fissures dont il est criblé.

Les eaux débitées par ce terrain sont ordinairement très-limpides,

un peu ferrugineuses, d'un goût excellent et très-propres aux usages domestiques. La dose de fer qu'elles renferment toujours favorise la digestion et contribue, avec l'air vif des montagnes, à donner aux habitants de ces régions cet appétit dévorant devenu proverbial.

Agriculture. — Les déductions suivantes auront pour but l'étage néocomien seulement, attendu que les autres groupes du terrain crétacé, par leur peu d'étendue et leur constitution minérale, échappent à l'exploitation agricole. Les vallées néocomiennes sont renommées depuis longtemps, dans les montagnes, par l'abondance et surtout l'excellence de leurs produits. Ce terrain porte en moyenne 71 habitants et donne 2,025 fr. de revenu imposable par kilomètre carré, c'est-à-dire plus qu'aucun des autres terrains, à part le diluvium, le lias et le trias. Trois causes contribuent particulièrement à rendre les surfaces néocomiennes privilégiées sous le rapport agricole : 1° l'abondance relative des principes ferrugineux, 2° la quantité élevée de matières organiques, 3° la constitution chimique et physique du sol. La terre arable qui provient des détritus néocomiens présente généralement une teinte foncée, rouge ou jaunâtre, due à la grande quantité de fer oxydé hydraté qu'elle renferme souvent jusqu'à 0, 03. Ce fer donne aux plantes une grande vigueur végétative, marquée par la forte coloration des feuilles et par le poids des grains, relativement grand. Il échauffe en outre le sol, soit en permettant à la terre d'absorber la chaleur solaire par sa forte coloration, soit par une action particulière des principes ferrugineux sur l'élaboration des sucs nourriciers de la plante. La fonte de la neige sur ce sol s'opère plusieurs jours avant qu'elle ait commencé sur les sols voisins, et les plantes y offrent une avance végétative de 8 jours au moins.

Les terres arables néocomiennes renferment généralement une forte dose de matières organiques, révélée par un grand nombre d'analyses dont nous donnons ici la moyenne : val de Miéges, 0m072; les Foncines, 0m 065; les Rousses, 0m097 : certains échantillons

ont présenté $0^m 281$; Grandvaux, $0^m 087$; Longchaumois, $0^m 069$; Septmoncel, $0^m 088$. Nous avons remarqué que, plus on s'élève sur nos monts Jura, plus cette quantité d'humus est grande. Certains échantillons des Rousses et de la Valserine renferment plus d'engrais que les meilleurs jardins du département.

Cette énorme quantité de fumure provient :

1° *Des détritus marins, végétaux ou surtout animaux* déposés dans la mer néocomienne. Les analyses du sol vierge qui n'a pas subi le travail agricole, ni l'influence des agents atmosphériques, dénotent toutes une quantité relativement élevée de ces matières dans les calcaires et surtout dans les marnes qui renferment le plus de fossiles. Ces matières colorent les roches en verdâtre, noirâtre, bleuâtre et violet, et les plus colorées renferment le plus de substances organiques. En sorte que le rôle des fossiles ne se borne point à nous donner le synchronisme et l'âge relatif des couches géologiques; mais il consiste encore à fournir des éléments indispensables à notre agriculture.

2° *Des bois.* Les forêts, il y a quelques centaines d'années, couvraient toutes nos régions élevées, à partir du 2e plateau. Leur existence prolongée a donné lieu à une accumulation très-grande de matières végétales, qui ont imprégné le sol arable et l'ont enrichi d'une quantité d'engrais extraordinaire, se décelant surtout par la couleur foncée, noirâtre ou noir rougeâtre, et par un poids spécifique relativement petit.

3° *Des tourbières.* Le sol arable néocomien, généralement plastique, retient l'eau et donne lieu à une multitude de tourbières, qui, à la longue, fournissent une masse considérable d'humus.

4° *De la pâture et du fumier d'étable.* Le bétail, nombreux en montagne, produit une bonne dose de fumier, qui vient encore augmenter la masse déjà énorme de matières animales que possède la terre.

La constitution chimique du sol arable néocomien est des plus convenables à la production végétale. L'argile, le calcaire et la silice

sont généralement dans les proportions voulues. La constitution physique, ordinairement plastique et tenace, semble être créée exprès pour résister aux ravinements des pluies et à la sécheresse d'un sous-sol presque toujours sec, fendillé et absorbant parfaitement l'eau.

Les parties du terrain qui fournissent le sol arable sont les marnes, les argiles ferrugineuses, et quelques calcaires de la partie inférieure.

Les marnes, surtout celles des 18e et 21e zones, se désagrègent facilement et passent en quelques années à une bonne terre arable, souvent un peu trop fortement calcaire. Les marnes de la 23e zone, quoique les plus enrichies de matières organiques dès leur formation, résistent généralement à l'exploitation agricole à cause de leur constitution grumeleuse et tenace, qui empêche leur désagrégation.

Les argiles, ordinairement rougeâtres, tenaces et plastiques, forment de minces couches interposées dans les calcaires, se désagrègent facilement et fournissent un bon contingent de terre végétale qui, mélangée avec les marnes ci-dessus désignées, donne des sols de première qualité. Les calcaires néocomiens résistent en général à la désagrégation atmosphérique, et ne fournissent que très-peu de terre arable.

Les calcaires jaunes ferrugineux des zones 17e, 19e et surtout de la 23e ne se laissent point pulvériser par l'action des agents atmosphériques.

Les calcaires des zones 14e, 15e, 21e et 22e passent assez facilement à l'état de terre arable. Le climat rigoureux des régions où gît le terrain néocomien du Jura, à une altitude moyenne de 800 mètres, ne permet d'y cultiver que le blé, l'avoine, l'orge et le seigle ; mais les produits d'excellente qualité que l'on y récolte donnent un grain nourri, très-lourd, lustré et d'un bon rendement sous la meule. Quant aux prairies et aux pâturages, composés de plantes aromatiques d'une grande variété, ils donnent au magnifique bétail qui les parcourt ce poil lustré, cet œil vif qui caractérise le bien-être ; aussi les nombreux troupeaux qu'on y élève fournissent une viande excel-

lente et ce délicieux fromage de gruyère, dont la réputation universelle croît tous les jours et procure à la chaîne du Jura plus de 18 millions de revenu annuel. Les forêts croissent lentement sur ce terrain; aussi le bois en est-il d'une grande durée, soit dans les constructions, soit au foyer.

3e Époque. — TERRAIN JURASSIQUE.

Synon. Groupe oolithique (de la Bèche); partie du terrain secondaire de plusieurs auteurs.

Le terrain jurassique tire son nom des montagnes du Jura, où il est très-développé et présente des caractères faciles à saisir, qui peuvent servir de type pour l'étude de ce terrain. Il est limité supérieurement par la 23e zone des marnes à *Planorbis loryi*, et inférieurement par les marnes irisées qui supportent le calcaire à gryphées, en sorte que ses limites inclusives sont, en haut, les calcaires dolomitiques portlandiens, et en bas, le calcaire à gryphées arquées.

La puissance moyenne de cet important terrain est de 900 à 1000 mètres, couvrant 445 communes du Jura en totalité ou en partie, c'est-à-dire plus des 3/4 de la surface départementale. Il forme, par sa partie supérieure, les plus hauts sommets de nos chaînes jurassiques, jusqu'à 1700 mètres d'altitude; sa partie inférieure, généralement couverte par la riche ceinture marneuse du vignoble, s'abaisse jusqu'à 250 mètres d'altitude.

Sur la 1re région, couverte généralement par le terrain tertiaire de la Bresse, il affleure plusieurs fois. Il forme la majeure partie de la 2e région et la totalité de la 3e. La 4e et la 5e lui doivent la plus grande partie de leurs assises, dont le complément est fourni par les alluvions et par le terrain crétacé. Un grand nombre de magnifiques escarpements livrent à nu les diverses couches qui constituent sa masse, et en permettent une étude aussi facile que détaillée.

Le massif du terrain jurassique se divise naturellement, tant par

ses roches que par ses fossiles, en quatre grands groupes principaux ainsi caractérisés :

TERRAIN Jurassique
- **supérieur**, J^3. Calcaires, 9/10, et calcaires marneux, 1/10.
- **moyen**, J^2. Marnes, 9/10, et calcaires marneux, 1/10.
- **inférieur**, J^1. Calcaires, 8/10 ; calcaires marneux et marnes, 2/10.
- **Lias**, J^1. Marnes, 8/10; calcaires et calcaires marneux, 2/10.

Cette division du terrain jurassique en quatre groupes, dont deux calcaires et deux marneux s'intercalant, semble de prime abord une classification purement artificielle, fondée sur le facies de la roche et sans relations avec les animaux fossiles, qui seuls sont appelés au rôle important de fournir la chronogéologie. Cependant cette classification si commode, qui permet au premier venu d'aborder la géologie générale de notre sol, sans grandes études préalables, se trouve heureusement confirmée par les animaux fossiles, dont les genres et les espèces sont confinés de façon à établir quatre grandes étapes vitales dans les limites exactes données par les marnes et les calcaires.

Le tableau suivant, fourni par les principales espèces communes et d'une conservation irréprochable, donnera le facies général de la vie animale dans chaque groupe et le passage du nombre d'espèces d'un groupe dans le suivant :

FAMILLES.	Lias.	Passage	Jurass. infér.	Passage	Jurassique 2.	Passage	Jurassique 3.
Céphalopodes	102	11	27	8	64	3	8
Gastéropodes	22	2	13	4	43	12	111
Acéphales.	80	20	97	30	147	19	123
Brachyopodes.	23	3	22	10	42	15?	18
Zoophytes.	2	»	17	3	5	?	120
Echinodermes	6	»	32	7	67	6	39

Le tableau précédent démontre : 1° que le lias est surtout carac-

térisé par les céphalopodes, qui y offrent 102 espèces et se réduisent à 27 dans le J^1, par un passage de 11 espèces ; ils offrent de nouveau dans le J^2 un bon nombre d'espèces, et se réduisent presque à néant dans le J^3.

2° Que le règne des gastéropodes a eu lieu dans le J^3, et que le lias et le J^1 en présentent très-peu.

3° Que les acéphales, relativement nombreux dans les 4 groupes, caractérisent surtout le J^2.

4° Que les brachyopodes sont relativement nombreux dans les 2 groupes marneux.

5° Que les zoophytes, au contraire, sont nombreux dans les groupes calcaires et présentent un prodigieux développement dans le J^3.

6° Que les échinodermes sont surtout nombreux dans les 3 derniers groupes.

7° Mais ce qui frappe le plus dans ce tableau, c'est le petit nombre d'espèces qui passent d'un groupe dans le suivant, ce qui nous révèle une faune spéciale et circonscrite dans chaque groupe pétrographique, et motive son adoption comme division géologique. Le passage le plus considérable d'espèces d'un groupe au suivant, a lieu du J^1 au J^2 et du J^2 au J^3.

8° Le chiffre des espèces de ce tableau démontre encore que les animaux étaient nombreux pendant les siècles qui ont présidé aux dépôts jurassiques.

Les géologues qui ont décrit les fossiles du terrain jurassique de notre département, sont : MM. Thurmann, Agassiz, Desor, Marcou, Pictet, Humbert, d'Orbigny, Cotteau, Etallon, Coquand, Guirand et le frère Ogérien. Les savants qui ont eu l'obligeance de déterminer les espèces mentionnées dans ce travail, sont: MM. Sœmann, Cotteau, Etallon, Thiolière et Bonjour. Plus de la moitié des espèces de ce terrain sont à nommer en attendant un d'Orbigny.

Les principaux genres d'animaux fossiles qui ont vécu dans les quatre grandes divisions qui constituent le terrain jurassique du Jura,

démontrent : 1° que tous les dépôts de ce terrain ont été formés *au sein des mers*, attendu que tous ses fossiles *en place*, sans exception aucune, sont *marins* ; 2° que ces divers fossiles étaient organisés pour vivre, soit dans les mers profondes, soit dans les golfes, dans les anses, sur les rivages, dans les bas-fonds à peine submergés, soit dans les mers calmes ou au milieu des flots sans cesse agités, d'où nous concluons à ces diverses variations dans la topographie de la mer jurassique de notre Jura.

TERRAIN JURASSIQUE SUPÉRIEUR, ou J3.

Synon. Étage oolithique supérieur (Marcou) ; 16ᵉ étage Portlandien, 15ᵉ étage Kimméridgien et 14ᵉ étage Corallien (d'Orbigny).

Le terrain jurassique supérieur est presque entièrement formé par des calcaires compactes, généralement durs, en bancs puissants. La limite supérieure inclusive de ce groupe est la même que celle du terrain jurassique tout entier, c'est-à-dire les calcaires dolomitiques portlandiens. La limite inférieure est fournie par les calcaires et les marnes à *hemicidaris crenularis*, qui semblent relier le terrain jurassique supérieur et moyen, mais qui cependant se rattachent au premier par les 3/4 des fossiles.

Les coupes suivantes serviront à établir la classification de ce groupe important, qui forme la majeure partie des roches de la montagne.

N° 1. — *Coupe prise du lieudit la* Combette, *au-dessus du village des Petites-Chiettes, jusqu'au val de Chambly, au pied des cascades.*

C'est de toutes les coupes du J^3 la plus belle, la plus complète et la plus riche en fossiles, parmi celles que nous avons rencontrées sur la chaîne du Jura.

Le néocomien recouvre le J^3 depuis le lac de Bonlieu jusqu'à la Chaux-des-Crotenay. A la maison Bourgeois, lieudit le *Marais*, point de départ de cette coupe, le néocomien offre plus de 25 mètres

d'épaisseur, et semble reposer en stratification *discordante* sur la dolomie portlandienne.

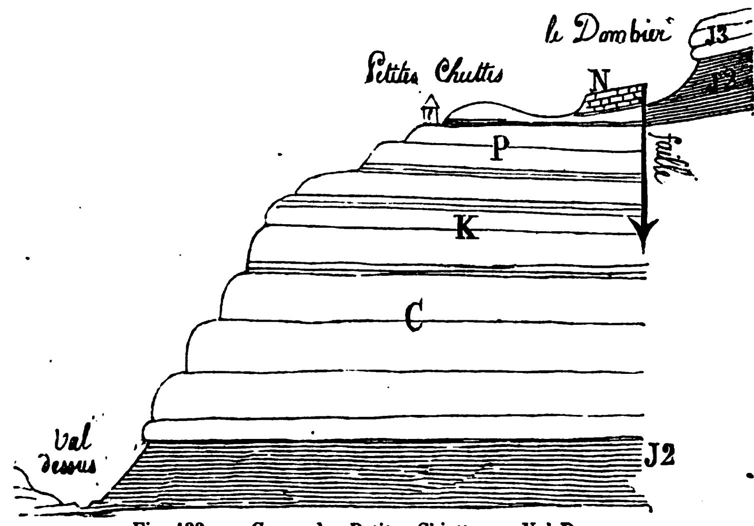


Fig. 133. — *Coupe* des Petites-Chiettes au Val-Dessus.
N, Néocomien. — P, Portlandien. — K, Kimméridgien.— C, Corallien.

24ᵉ Zone. — 1° Banc de dolomie jaune, avec nombreuses vacuoles tapissées de cristaux de chaux carbonatée 2ᵐ 50

2° Dolomie schisteuse, en feuillets très-minces. 2 25

3° Calcaire dolomitique jaune, fracturé, polyédrique, en feuillets très-friables. 8 50

4° Calcaire bleuâtre, dur, massif, en bancs de 0ᵐ60 à 1ᵐ, sans fossiles . 5 75

5° Calcaire fendillé, bleuâtre ou gris, taché de bleu, avec de nombreux trous de fucoïdes en vacuoles ou en tiges 8 50

25ᵉ Zone.— 6° Calcaire compacte, bleuâtre, empâtant de *nombreux cailloux*, avec vacuoles anastomosées, de petite dimension, et un très-grand nombre de *nérinées* à l'état de moule: *Nerinea trinodosa*, *id. salinensis*, *id. erato*, CC. Ce banc forme corniche le long de la côte dite le *Maréchet*. . . . . 7 »

7° Dolomie jaune, friable, tachée d'oxyde de fer 4 75

8° Calcaire compacte, jaune, en minces bancs fracturés, avec *quelques nérinées*, aboutissant à la dernière maison en amont des Petites-Chiettes. . 15 »

26ᵉ Zone. — 9° Calcaire fracturé, grisâtre, avec quelques *vacuoles* et nombreuses *bivalves* mal conservées, banc de 0ᵐ 80 à 1ᵐ 20. . . . . . 22 »

10° Calcaire blanc, compacte, avec perforations tortueuses. . . . . 6 »

A reporter. . . . 82ᵐ 25

Report. 82m 25

11° Lieudit le *Mollard de la Scie*, calcaire blanc à l'extér., grisâtre à l'intér., littéralement criblé à la partie supér. par des *perforations tortueuses* anastomosées et s'entrecroisant dans tous les sens, de la dimension du doigt à celle du bras et de la cuisse, avec de nombreuses bivalves: *Trigonia gibbosa*, R; *id. concentrica*, C; *Mactra rostralis*, C; *Natica athleta* . . . . 20 »

12° Calcaire compacte, blanchâtre, pétri de *bivalves*, *térébratules*, *nérinées* mal conservées, et criblé de *perforations tortueuses*, *confluentes*, et de *stylolites*. . . . . 32 »

27e Zone. — 13° Marnes grisâtres, recouvertes par les détritus supér. et par la végétation, avec *Ostrea virgula* 5 50

28e Zone. — 14° Calcaire blanchâtre ou gris, taché de jaunâtre, avec *spongiaires*, *Pterocera oceani*, C; *Pinna bannesiana*, C; *Perna*? C;, *Pholadomya* . . . . 10 »

15° Banc de grès sableux, avec cailloux; bivalves brisées . . . . . . 4 »

16° Calcaire grisâtre, solide, dur, avec nombreux *échinides*, *spongiaires*, *Pterocera oceani*, *Pinna bannesiana*, bivalves, CC. (Lieudit les *Prégniers* et le *Saut des Avalets*.) . . . . 15 »

29e Zone. — 17° Marnes blanchâtres, très-friables, avec *Pterocera oceani*, CC, et nombreux gastéropodes, *térébratules*, CC; *échinides*, CC. . . . . 5 »

30e Zone. — 18° Calcaire bleuâtre à l'extér., blanchâtre à l'intérieur, en bancs très-résistants de 0m 50 à 0m 90, peu fossilifères. *Natices*, *bivalves*. . 16 »

31e Zone. — 19° Marnes grisâtres, grumeleuses, recouvertes par les détritus; visibles sur la prairie, avec de nombreuses *bivalves*, *astartes* . . . 6 »

32e Zone. — 20° Sur le val de Chambly, calcaire blanchâtre, compacte, en bancs puissants de 0m 80 à 1m 50, avec *nérinées* et petits gastéropodes. . 45 »

33e Zone. — 21° Calcaire grisâtre, compacte, avec interposition marneuse à la partie infér., et *Diceras arietina*, *polypiers*, *nérinées*. . . . . . . 30 »

22° Calcaire jaunâtre ou grisâtre, avec *Diceras* et *nérinées* (cascade de Chambly). . . . . 35 »

34e Zone. — 23° Calcaire grisâtre, dur, compacte, avec *polypiers* et *bivalves*. 25 »

24° Calcaire dur, compacte, rougeâtre, ferrugineux . . . . 15 »

35e Zone. — 25° Calcaire gris, très-dur, un peu siliceux, avec nombreux débris d'*échinides* et de *bivalves* . . . . 10 »

26° Calcaire marneux, pétri de *bivalves*, d'*échinides* et de *spongiaires*. . 8 »

TOTAL. 363m 75

N° 2. — Coupe prise le long de la belle tranchée du chemin de fer Franco-Suisse, à la Nantillière, *entre Pagney et Aiglepierre, à* 265m *d'altitude.*

24e Zone. — PORTLANDIEN. 1° Calcaire dolomitique, jaunâtre, compacte, en minces plaquettes, en bancs de 0m 30 à 0m 80 d'épaisseur, à 150m en amont du pont de la Nantillière. . . . . 15m »

A reporter. . . . 15m »

Report . . . . 15m »

2° Calcaire compacte, blanc, jaunâtre, criblé en tous sens par des tiges de fucoïdes entrecroisées, aplaties, brunes ou rougeâtres, n'offrant pas de traces d'organisation à l'extérieur . . . . 10 »

25e Zone. — 3° Calcaire très-compacte, dur, jaunâtre ou blanchâtre, en bancs bien lités de 0m60 à 1m50, avec un très-grand nombre de *nérinées* à l'état de moules saillants sur la roche : *Nerinea trinodosa*, R, et tiges de fucoïdes moins nombreuses qu'à la zone 25; quelques polypiers, *Isastrea oblonga* . . . 15 »

26e Zone.— 4° Calcaire compacte, dur, fracturé, bréchiforme, avec de nombreux moules de bivalves indéterminables, de nérinées, de fucoïdes, R, et quelques gastéropodes sans test : *Trigonia gibbosa, polypiers* . . . . 25 »

27e Zone. — 5° Marnes jaunâtres, très-âcres au goût, rudes au toucher, non plastiques, avec interposition de calcaire marneux, jaunâtre ou bleuâtre, grande quantité d'*Ostrea virgula, Trigonia concentrica ?* R 6 50

28e Zone. — Kimméridgien. 6° Calcaire compacte, très-dur, raboteux, bréchiforme, jaunâtre ou jaune, avec nombreuses taches et veines d'oxyde de fer; assises bien stratifiées de 0m40 à 0m 60. Débris nombreux de *crinoïdes*, *Ostrea solitaria* à l'état de moules, AC; *Nerinea styloidea*, AC, moules; *Pholadomya acuticosta*, AC, moules; nombreux fucoïdes branchus . . . . 15 »

29e Zone. — 7° Marnes grises ou blanchâtres, très-friables, pulvérulentes, sèches, âpres, quelquefois grumeleuses, avec fossiles assez rares et tous roulés et usés. *Pterocera oceani, Pholadomya protei, Ostrea solitaria, O. bruntrutana* 3 50

30e Zone — 8° Calcaire très-compacte, dur, cassant, jaunâtre ou gris, avec de très-grandes plaques bleues et des taches jaunes et violacées; à pâte fine, très-oolithique à la partie infér. ; de petits cailloux noirâtres criblent les bancs inférieurs ; les couches moyennes sont subchisteuses avec de très-nombreuses *dentrites* ; les joints des strates sont remplis par de la marne sèche. Les bancs, dans cette belle tranchée, s'étalent en es-

Fig. 134.— *Coupe de Marnoz à Mouchard.*
P, Portlandien. — K, Kimméridgien. — C, Coralliens.

A reporter . . . 90m »

Report. . . . . 90m »

caliers bien stratifiés, de 0m 20 à 0m 50. Fossiles assez nombreux, mais mal conservés: *Natica hemisphèrica*, C; *Ostrea gryphoides*, AC; *O. bruntrutana*, C; *Lima pigmœa? Pecten benedicti*, test bien conservé, CC à la surface des bancs inférieurs, qui sont pétris d'une multitude d'autres fossiles . . . . 30 »

31e Zone. — 9o Marnes sèches, friables, blanchâtres, intercalées de calcaire marneux, oolithique, en bancs de 0m 10 à 0m 40, avec des taches ou des veinules d'oxyde de fer; fossiles AC, mais généralement mal conservés: *Ostrea bruntrutana*, *O. Sandalina*, *Nerinea*, *Terebratula*, *Astarte polymorpha*, *A. gregarea*, etc. (Guérite du garde-barrière, à 200 mètres vers la ferme de la Barre.) . . . . 3 »

32e Zone. — 10o Calcaire brunâtre ou gris, oolithique, avec nombreuses *Nerinea bruntrutana* à l'état de moules; gastéropodes usés et charriés; interposition de couches marno-calcaires, jaunâtres, très-oolithiques, fossilifères et de quelques bancs de calcaires compactes, rosâtres ou grisâtres, sans oolithes 8 50

33e Zone. — 11o Calcaire compacte ou subcrétacé, à cassure anguleuse ou mate, contenant à la partie supér. des oolithes spathiques, cristallines, blanchâtres ou brunes; assises bien stratifiées par bancs de 0m 20 à 0m 40; fossiles empâtés dans la roche: *Diceras*, *Nerinea*, *polypiers* . . . . . . 10 »

34e Zone.—12o Calcaire compacte, à cassure écailleuse, de couleur gris clair, siliceux vers la partie infér., oolithique vers la partie supér.; grande quantité de crinoïdes et de baguettes d'oursins . . . . 15 »

35e Zone. — 13o Calcaire subcompacte, siliceux, jaunâtre, avec interposition de minces couches marneuses, bleuâtres, renfermant une grande quantité de plaques d'*Agaricia* et de piquants de *Cidaris*, et des débris d'*Ostrea rostellaris*; les assises sont assez mal stratifiées et ne dépassent pas 0m 70 de puissance . . . . 10 »

TOTAL. 166m 50

No 3. — Coupe de Cinquétral au Frânois. Altitude, 800m environ.

24e Zone. — 1o Calcaires dolomitiques, compactes, grenus ou celluleux, en minces bancs parfaitement stratifiés, sans fossiles . . . . 25m »

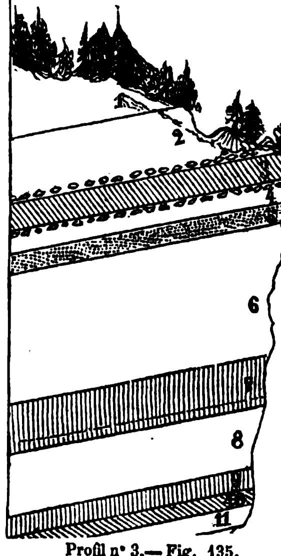
2o Calcaires compactes, grenus, avec tiges de *fucoïdes* rugueuses, saillantes et de couleur rougeâtre foncé. Dans la partie inférieure, on rencontre un calcaire blanc, perforé par de longs conduits tortueux de 0m 2 à 0m 05 de diamètre . . . . 14 »

25e Zone. — 3o Calcaire marneux, bleuâtre, schistoïde, à *Nerinea trinodosa*, *N. depressa*, très-gros *Pteroceres*, dents de *Spherodus*, *Ammonites gigas*, etc. . . . . 6 »

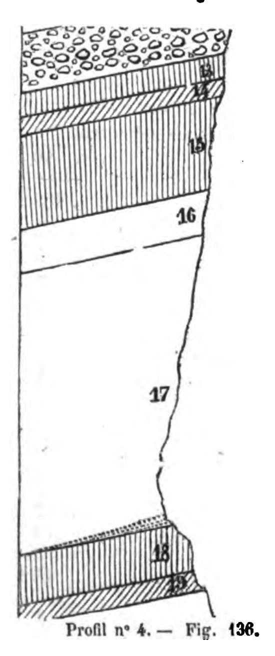
4o Calcaires perforés, comme à la couche 2 . . . . 4 »

5o Couche de dolomie entièrement formée de cristaux agglomérés . . . 1 50

A reporter. 50m 50



Profil n° 3.— Fig. 135.



Profil n° 4. — Fig. 136.

Report. . . . 50m50

26e, 27e et **28e Zone.** —6° Calcaires compactes . . . . 60 »

29e Zone. — 7° Calcaires marneux, bleuâtres ou blanchâtres, à *Pterocera oceani*, *Ceromya excentrica*, *Mytilus jurensis* . . . . 8 »

30e Zone.—8° Calcaires compactes. 16 »

31e Zone. — 9° Marnes et calcaires feuilletés, à *Lavignon rugosa*, *Pholadomya*, *Ammonites*, *Astarte polymorpha*. 3 »

10° Calcaire blanc, compacte, à *Astarte* et à *Pecten* lisses . . . . . . 4 »

11° Calcaires compactes. . . . . 12 »

TOTAL. 153m50

N° 4.— *Coupe générale du Corallien, dans les environs de St-Claude.*

32e Zone. — 12° Calcaire oolithique, pâteux, à oolithes très-grosses, à débris roulés et usés: *nérinées*, *Cardium corallinum*, CC; grande quantité de *polypiers* à la base (Valfin, la Rixouse).

13° Calcaire crayeux, blanc, à *Corbis* et à *lucines* (Valfin).

14° Calcaire crayeux, blanc, à très-nombreux petits *gastéropodes*, *Columbellina Sofia et échinides* (Valfin, la Rixouse, la Poudrière, route de Montépile, St-Joseph).

33e Zone. — 15° Calcaire blanc, oolithique, avec grand nombre de *Diceras* (Valfin, St-Joseph, route de Montépile).

34e Zone. — 16° Calcaire blanc, compacte, à *Natica hemispherica*, *Cardium*, *Lima*, *Pecten*, *Prosopen* (Valfin, route de Montépile, St-Joseph).

17° Calcaire compacte, très-peu fossilifère (Valfin, St-Joseph, la Rixouse).

35e Zone. — 18° Calcaire jaunâtre, à *Millericrinus*, *baguettes de Cidaris florigemma*, *Hemicidaris crenularis* (Les Adrets).

19° Marnes jaunâtres, schisteuses, à *Hemicidaris crenularis*, *Stomechinus*, *Terebratula*, et *spongiaires* très-nombreux: Les Adrets, Les foules, la Cueille, la Patience, sommets du Crêt-Dessus.

N° 5. — Coupe prise au célèbre ravin de Sous la Côte, *à Valfin-les-Saint-Claude, par* M. Guirand.

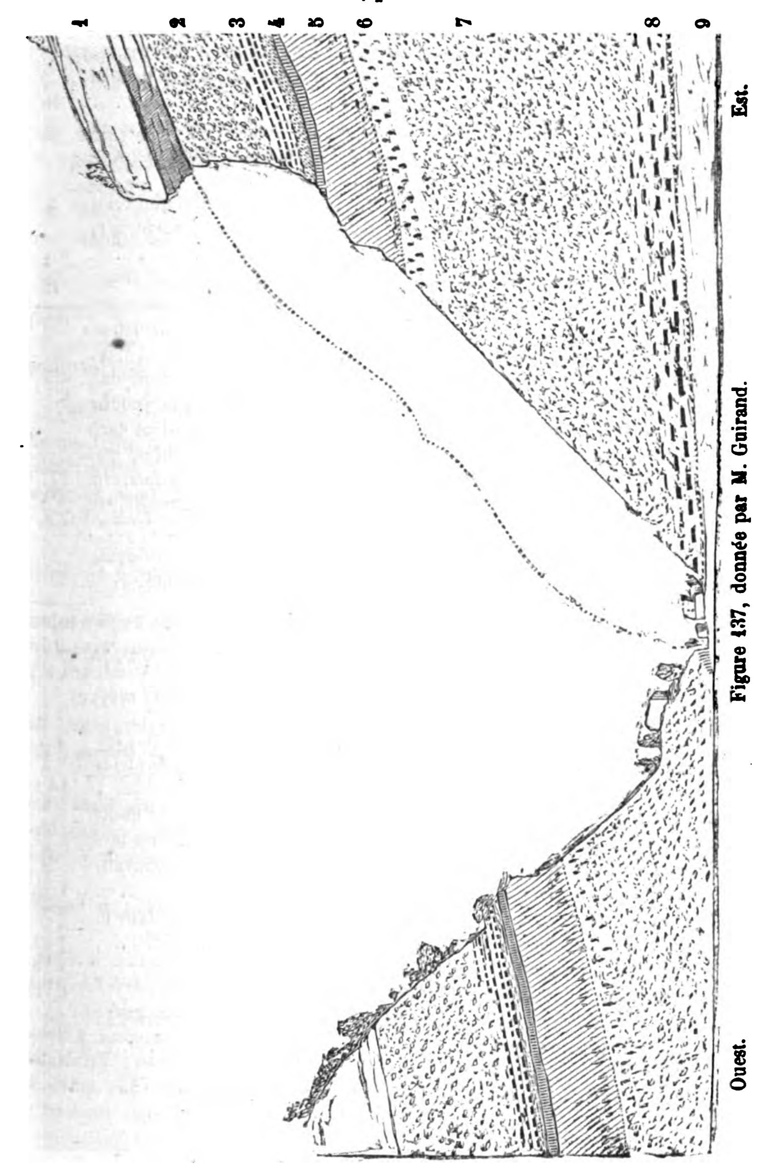


Figure 137, donnée par M. Guirand.

26e Zone. — 1o Calcaire compacte, portlandien. La zone à *Nerinea trinodosa* existe beaucoup au-dessus de cette assise. Absence des couches à *Pterocera oceani* et à *Ostrea virgula*.

32e Zone. — 2o Calcaire oolithique pâteux; oolithes très-grosses et *débris roulés et usés; Nérinées, Cardium corallinum,* CC 15m

3o Calcaire composé d'oolithes d'inégale grosseur, plus fortes que dans la couche 7, avec des *masses énormes de polypiers* 2

4o Calcaire crayeux blanc, grand nombre de petits gastéropodes et de lamellibranches bien conservés; même allure pétrographique que la couche 5, *Columbellina Sofia*, etc. 4

33e Zone. — 5o Calcaire blanc, compacte, crayeux, moins dur que celui de la couche 9; grand nombre de *dicères; polypiers nombreux, nérinées et petits gastéropodes* 25

6o Calcaire presque crayeux, suboolithique, se délitant facilement. *Rhynchonella* très-nombreuses, associées aux *Lima* et aux *Pecten*. Transition des couches oolithiques aux couches calcaires. La stratification entre les couches 2 et 8 inclusivement est nulle ou sans apparence. 6

34e Zone. — 7o Calcaire à petites oolithes presque égales en grosseur, se délitant facilement et reposant sans liaison inférieurement sur la couche 9; supérieurement, les oolithes diminuent graduellement et se perdent dans le calcaire blanc presque crayeux des couches 5 et 4. Moins fossilifère que 3, 4, 5 et 6. *Nérinées, Chemnitzia, Cardium corallinum, Diceras, polypiers, etc.* 10

8o Le fossile dominant dans cette zone est une bivalve à texture fibreuse, du genre *Pinnigena*, dont on ne peut obtenir que des fragments 15

9o Calcaire blanc, compacte et dur, visible seulement dans le lit du ruisseau. *Nerinea, Chemnitzia, Cardium corallinum, Diceras*, peu abondants. . . 30

TOTAL. 107m

No 6. — Coupe du Corallien inférieur, prise dans la carrière de M. de Tinseau, à Belvoye, près de Dole. — Altitude, 240 *mètres.*

34e Zone. — 1o Calcaire marneux, rougeâtre, dit banc de feuillage par les carriers, alternant avec des argiles durcies, 8 couches intercalées, dont les deux dernières offrent quelques *pholadomies* 3m 20

2o Calcaire blanc, fin, à chaux grasse, dit banc de boue, avec de nombreuses *nérinées* à la partie supérieure 2 30

3o Calcaire oolithique, rougeâtre (dit banc de jaspe), facile au travail, poli comme marbre 1 10

4o Calcaire blanc, rosé, avec de nombreuses *nérinées* empâtées dans la partie supér. du banc; très-sain, poli parfait, gras sous l'outil. 1 90

5o Calcaire blanc, rougeâtre (banc dit de pointes de bois) . . . . . » 40

6o Calcaire rougeâtre, massif, difficile au poli; banc de. 1 20

7o Calcaire dolomitique, jaunâtre, à pâte fine, serrée, pouvant servir à la lithographie et à la chaux hydraulique. . . . . » 90

A reporter. . . . . 11m »

Report.	11m »
8° Calcaire blanc, grisâtre, compacte, visible sur	» 60
35e Zone. — 9° Marnes et calcaires marneux, blanchâtres, avec *Hemicidaris crenularis*, CC, *et une multitude d'autres échinides parfaitement conservés;* les couches sont relevées faiblement dans la direction du Mont-Roland	12 »
Total.	23m 60

Les diverses coupes précédentes, prises aux points les plus opposés du département, où les assises du J^3 présentent leurs allures les plus normales, en donnent, selon nous, une échelle géologique exacte. Trois grandes divisions sont d'abord motivées, tant par la nature des roches que par celle des fossiles; cette classification est consacrée d'ailleurs par l'usage, elle facilite l'étude et donne des points généraux de repère. Les zones ont été établies d'abord d'après le facies général paléontologique, et l'existence d'une espèce de coquille commune ou exclusivement confinée dans la zone qui en tire son nom. Cette classification s'applique généralement à la chaîne du Jura.

Jurassique supérieur.	Portlandien, règne des gastéropodes.	24e *Zone.*	Calcaires dolomitiques et à *fucoïdes.*
		25e —	Marnes et calcaires à *Nerinea trinodosa.*
		26e —	Calcaire compacte, à *Trigonia gibbosa.*
		27e —	Marne et calcaire marneux, à *Ostrea virgula.*
	Kimméridgien, règne des acéphales.	28e —	Calcaire compacte, à *Pholadomya acuticosta.*
		29e —	Calcaires marneux à *Pterocera oceani.*
		30e —	Calcaires à *Natica turbiniformis.*
		31e —	Marnes et calcaires marneux, à *Astarte polymorpha.*
	Corallien, règne des zoophytes.	32e —	Calcaire crayeux, à *Columbellina Sofia.*
		33e —	Calcaire à *Diceras arietina.*
		34e —	Calcaire compacte, à *Dendrogyra rastellina.*
		35e —	Calcaire et marnes à *Hemicidaris crenularis.*

Etage Portlandien (d'Orbigny).

Du calcaire de PORTLAND *(Angleterre).*

Synon. Groupe portlandien, groupe de Salins (Marcou).

Cet étage est généralement composé de calcaires compactes, durs, solides, souvent fissurés. La couche marneuse à *ostrea virgula*, qui lui sert de limite inclusive inférieure, manque parfois, surtout au Sud du département, ou se trouve réduite à quelques minces lits de calcaires marneux, sans fossiles. Cet étage est surtout caractérisé par les restes des mollusques *gastéropodes* et en particulier par les *nérinées,* qui, sur certains points, criblent la roche en tous sens.

XXIVe ZONE. — *CALCAIRES DOLOMITIQUES et à FUCOIDES.*

Synonymie. Dolomie portlandienne, calcaire de Salins en partie (Marcou).

Les calcaires dolomitiques sont : 1° *schistoïdes,* 2° *celluleux*, 3° *compactes.*

1° *Schistoïdes*, ils présentent partout une stratification très-régulière et forment des couches ordinairement peu épaisses. Cassure rude au toucher ; texture fine et serrée, souvent un peu grenue ; couleur grise ou jaunâtre plus ou moins foncée, avec petites taches rousses ou noires, quelquefois rougeâtres et violacées, mêlées à des dentrites dues le plus souvent à des matières organiques et à du manganèse oxydé.

Schistoïde ou lamellaire, la dolomie se montre en plaquettes de quelques millimètres d'épaisseur, surtout à la partie la plus voisine du terrain crétacé ; mais bientôt elle ne tarde pas à former des bancs subcompactes de près d'un mètre d'épaisseur, formés par la juxtaposition de minces plaquettes soudées les unes aux autres. Couleur foncée, grise ou jaunâtre ; texture très-finement grenue et très-résistante, souvent avec de très-menus cristaux blancs et brillants, qui lui donnent alors un facies subcristallin. Quelques couches ont un aspect concrétionné et paraissent formées de feuillets ondulés, extrêmement minces et tapissés de petits cristaux.

2° La *dolomie celluleuse* forme des amas, des rognons ou des bancs discontinus, peu épais, intercalés dans la partie supérieure de la zone ; elle est grisâtre ou jaunâtre, peu foncée et criblée de petites vacuoles anguleuses, irrégulières, dont les cloisons, se croisant en différents sens, forment des réseaux variés. Les vacuoles ont leurs cavités tapissées de cristaux et quelquefois remplies par une poudre fine et jaunâtre de même nature que la roche.

La pâte qui enveloppe les cellules ou enferme les cloisons, est grumeleuse, concrétionnée et remplie de petits cristaux brillants, soit de dolomie (Thoirette, Dramelay, les Rousses), soit de chaux carbonatée pure. Les vacuoles ont été formées par des gaz que contenait la roche lors de son dépôt à l'état pâteux. Les rognons celluleux se fondent insensiblement dans la pâte qui les enveloppe, et passent à la dolomie lamellaire, grenue ou subcompacte.

3° La *dolomie compacte* constitue des bancs de 0m 60 à 1m 50 d'épaisseur environ. Couleur gris clair, blanchâtre, jaunâtre, marbrée de blanc, de rougeâtre et de violet. Texture fine et serrée, à peine grenue; tantôt subcristalline, à cassure miroitante; tantôt finement grenue, à cassure terne, quelquefois subcrayeuse ou complètement crayeuse, d'un blanc pur (Prémanon); formée par la superposition de feuillets ondulés, de quelques millimètres d'épaisseur. Comme on vient de le voir, la couleur, la texture et la structure des calcaires dolomitiques sont extrêmement variables; mais, dans leur ensemble, ils offrent un cachet particulier qui les distingue des autres roches jurassiques. La stratification générale en est très-régulière et le dé-

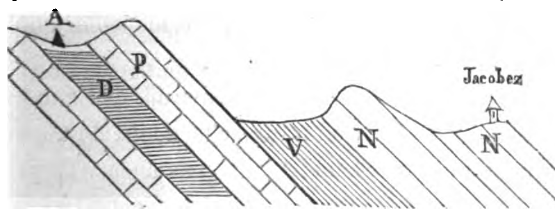


Fig. 138. — Coupe de la 24e zone, des Jacobez à la hutte d'exploitation du blanc de Prémanon.

A, Hutte d'exploitation. — *N*, Néocomien, — *V*, Marnes de la 23e zone, — *P*, Calcaire portlandien, — *D*, Dolomie blanche, crayeuse, exploitée.

pôt a dû s'opérer dans une mer calme, sous une double action de transport mécanique et de précipitation chimique. Les apports magnésiens seraient dus en partie à des sources minérales chargées de magnésie, qui sont venues sourdre au milieu des eaux marines, charriant des détritus calcaires.

Il existe au-dessous de la dolomie, et quelquefois souvent intercalés avec ses parties inférieures, des bancs de calcaires compactes, durs, à pâte fine ou grenue : texture serrée, couleur blanche ou jaunâtre ; structure en bancs de 0^m 15 à 0^m 40 d'épaisseur, fortement fissurés en sens inverse des strates. On y voit sur certains points des tiges de fucoïdes brunes ou rougeâtres, dures, amorphes, faisant saillie sur la roche ; quelquefois ces tiges sont calcaires, marneuses, friables, et alors, au lieu de saillir sur la roche, elles y forment au contraire des tubes tortueux, branchus, irréguliers, entrecroisés, de 0^m 50 à 2^m de profondeur, sur 0^m 50 à 0^m 15 de diamètre. La matière qui remplit ces tubes est brunâtre, marno-calcaire, devenant noire à l'air et tombant en poussière après 3 ou 4 ans. Ces perforations singulières, souvent nombreuses au point de cribler la roche en tous sens, se voient généralement partout où cette zone se montre à découvert, en sorte qu'elles peuvent servir d'horizon géologique excellent et des plus saillants.

Puissance.— Elle varie de 15 à 20 mètres aux environs de Salins, des Rousses, de Nozeroy ; dans le Grandvaux, elle donne de 10 à 25 mètres. Aux environs de Saint-Claude, cette puissance s'élève à 70 mètres.

Les érosions ont surtout corrodé cette zone dans le haut et le moyen Jura, où elle a même disparu sur plusieurs points, soit par les mouvements des mers crétacées, soit surtout par le cataclysme diluvien.

Les principales localités où l'on peut étudier cette zone sont : Aiglepierre, Salins, Moulin du Saut, Chaux-des-Crotenay, Frânois, Petites-Chiettes, Sirod, forêt du Frenois, près Saint-Claude ; Mon-

tépile, Prémanon, Mont-sur-Monnet, et depuis la source de l'Ain jusqu'à Syam : elle sert de conduite à la rivière.

Fossiles. — Jusqu'à présent, on n'a point rencontré de fossiles dans les calcaires dolomitiques. Toutes les couches de dolomie du Jura sont généralement privées de débris organiques.

A la partie inférieure de cette zone, existent des fucoïdes; mais leur mauvais état de conservation ne permet pas d'en faire une étude même générique. On y trouve en outre des *térébratules*, R ; *cardium*, AR ; gros *pteroceres*, C, en mauvais état et indéterminables.

XXV[e] ZONE. — *MARNES et CALCAIRES à NERINEA TRINODOSA.*

Calcaires compactes ou oolithiques, durs, esquilleux; *texture* fine et serrée, oolithique dans quelques localités, surtout à la partie supérieure; *couleur* jaunâtre ou gris bleuâtre. *Structure:* bancs de 0[m] 25 à 0[m] 80 d'épaisseur, séparés par de minces couches de calcaires schisteux, bleuâtres ou marneux, souvent avec de nombreuses fissures perpendiculaires. A Cinquétral, elle offre une assise de calcaires perforés comme à la zone 24, suivie d'une même couche de dolomie. Cette zone se distingue difficilement de la suivante dans les environs de Saint-Claude et au Sud des monts Jura ; mais, dans le val de Miéges et des Foncines, elle présente un facies de roche particulier et un très-grand nombre de fossiles à l'état de moules, qui suffisent à la différencier.

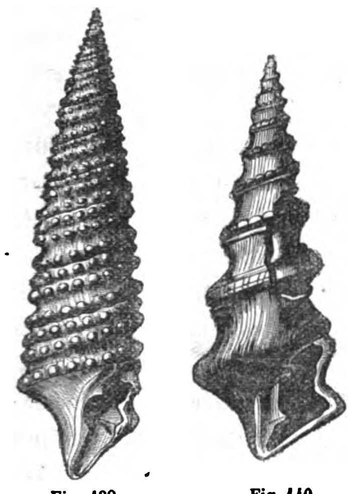


Fig. 139, Nerinea trinodosa. Fig. 140, Nerinea salinensis.

Puissance. — Elle varie de 12 à 25 mètres dans le Jura salinois. A Cinquétral, les couches 3, 4 et 5 donnent 15 mètres en-

viron; aux Rousses et dans le Grandvaux, 25 mètres.

Localités: Aiglepierre, Salins, Sirod, Crans, Petites-Chiettes, Cinquétral, Pillemoine, etc.



Fig. 141, Nerinea subpyramidalis.

FOSSILES. — Les fossiles de cette zone sont généralement mal conservés et à l'état de moule interne. Les espèces qu'on y recueille ont un test épais, qui a disparu; il est probable que les espèces à test mince ont dû peupler cette zone; mais l'action corrosive des marnes les aura détruites complètement. Les nérinées forment la majeure partie de la population fossilifère. A Aiglepierre, nous y avons rencontré des polypiers assez nombreux et surtout l'*Isastrea oblonga*.

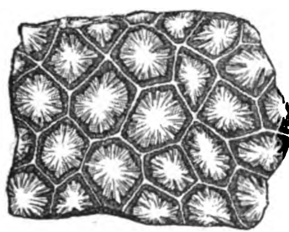


Fig. 142, Isastrea oblonga.

L'hemicidaris purbeckensis a été trouvé à Salins par l'éminent géologue M. Marcou, par M. Perron à Gray, et par MM. Etallon et Guirand à Saint-Claude. La *trigonia gibbosa* se rencontre également dans les mêmes couches, sur divers points du département. Ces deux fossiles, qui, avec d'autres, caractérisent le purbeck en Angleterre, donnent à conclure, comme le dit fort bien M. Marcou dans sa brochure sur le néocomien du Jura, que *la partie supérieure du portlandien des monts Jura, où se trouvent ces deux fossiles, serait le représentant du purbeck de l'Angleterre. Alors les marnes de la 23e zone représenteraient probablement le wealdien du même royaume.*



Fig. 143, Hemicidaris purbeckensis.

Les principaux fossiles sont :

Ammonites gigas,	R.
Dents de poissons spherodus,	R.
Id. de Picnodus.	R.
Nerinea trinodosa (Voltz),	C.
Id. depressa id.	AR.
Id. subpyramidalis (Muns.),	AC.
Id. salinensis (d'Orb.),	C.
Id. grandis (Voltz),	C.
Id. elea (d'Orb.),	C.
Pterocera strombiformis (d'Orb.),	C.
Pterocera ?,	C.
Natica athleta (d'Orb.)	C.
Hemicidaris purbeckensis, (environs de Salins et de Saint-Claude, collection Guirand). Déterminé par M. Cotteau.	R.
Thamnastrea Dumasi (From.),	AR.
Stylina intricata (From.),	R.
Isastrea oblonga.	AC.

XXVIe ZONE. — *CALCAIRE COMPACTE, à TRIGONIA GIBBOSA.*

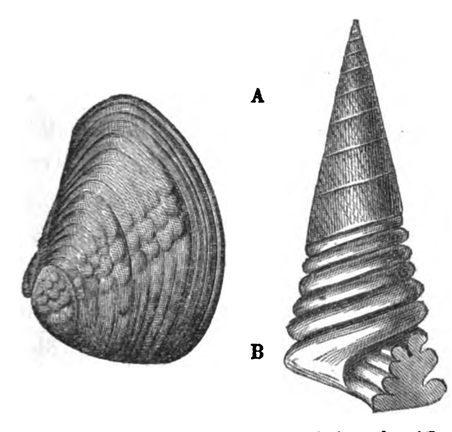


Fig. 144, Trigonia gibbosa.

Fig. 145, Nerinea elea, 1/2. *A*, test ; *B*, moule.

Calcaires compactes. *Texture* assez fine, peu serrée, rarement schisteuse et très-rarement oolithique sur certains points, avec géodes tapissées de cristaux de chaux carbonatée; couleur gris blanchâtre ou jaune rougeâtre à l'extérieur, blanchâtre à l'intérieur avec des macules rosâtres, jaunes, rougeâtres. *Structure* généralement en petits bancs de 0^m 15 à 0^m 50 d'épaisseur, séparés par de minces couches calcaréo-marneuses, schistoïdes surtout vers la partie inférieure, où elles offrent souvent 0^m 15 à 0^m 30 d'épaisseur.

PUISSANCE. — Elle varie suivant les localités et se confond souvent avec la 25e zone : Cinquétral, 50 mètres; les Rousses, 30^m ; Grandvaux, 25^m ; val de Miéges, 20^m ; environs de Salins, 10 mètres. Comme on le voit, plus on s'avance vers la montagne et vers le S-E du département, plus cette zone se développe.

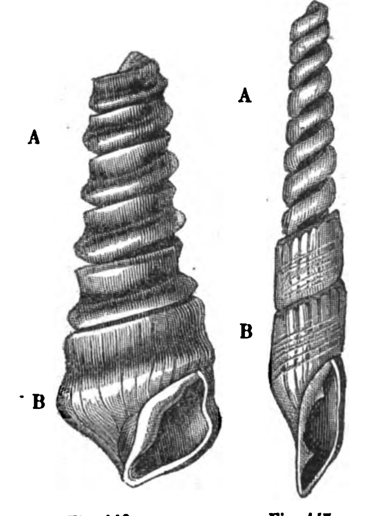


Fig. 146. Nerinea grandis, 1/4. *A*, moule; *B*, test.

Fig. 147. Nerinea erato. *A*, moule: B, test.

Localités: Comme à la 25e zone, dont on distingue difficilement la ligne de séparation.

Fossiles. — Cette zone offre généralement peu de fossiles bien conservés, car tous sont empâtés dans la roche, et ceux qu'on recueille dans les marnes sont ordinairement sans test et indéterminables. Un grand nombre de *nérinées* de divers grosseurs, à l'état de moules, criblent la roche en tous sens, surtout dans la partie supérieure et dans la partie inférieure de la zone précédente.

Natica Hebertina (d'Orb.)	CC.
Nerinea, CC et à l'état de moule interne	
Id. grandis (Voltz),	AC.
Id. salinensis (d'Orb.),	AC.
Nerinea elea (d'Orb.),	AC.
Trigonia gibbosa (Sow.),	AR.
Id. truncata (Agassiz),	C.
Thamnastrea portlandica,	R.

XXVIIe ZONE. — *MARNES à OSTREA VIRGULA.*

Synonymie. Marnes portlandiennes, marnes de Salins (Marcou).

Ostrea virgula.

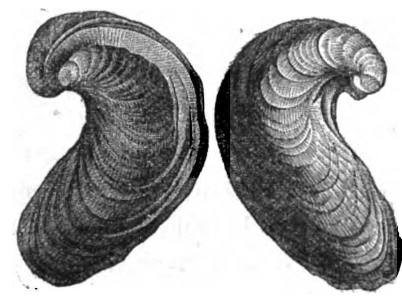


Fig. 148, dessus. Fig. 149, dessous.

Marnes schisteuses. *Texture* schistoïde, friable ou grumeleuse, rarement subcompacte ; couleur grise, jaunâtre, souvent tachée de blanchâtre. *Structure* en minces assises entre lesquelles s'intercale du calcaire marneux.

Puissance. — Environs de Salins, 4 mètres; Mouchard, 3 mètres 50 cent.

Les marnes de cette zone et les calcaires de la 29ᵉ et de la 31ᵉ zone n'ont pas été rencontrées dans le haut Jura, ou bien elles s'y présentent avec des caractères pétrographiques et surtout paléontologiques qui ne permettent pas de les déterminer ; sont-elles représentées par la partie inférieure de la 28ᵉ zone, si développée aux environs de Saint-Claude?

Fossiles. —Ces marnes, très-fossilifères près de Besançon et de Porrentruy, sont pauvres dans la partie du Jura où on les rencontre. Les fossiles sont charriés, usés et méconnaissables ; ils appartiennent pour la plupart à des *coquilles bivalves*. Les nérinées s'y rencontrent en fragments informes.

Dents de poissons ?	R.	Nerinea depressa,	AR.
Ostrea virgula,	CC.	Trigonia concentrica,	R.
Id. spiralis,	R.	Id. truncata,	AC.
Nerinea grandis,	AR.	Acrosalenia aspersa (Agas.),	R.

Étage Kimméridgien (d'Orbigny).

Dérivé de la ville de Kimmeridge, qui a offert le premier type décrit de ce terrain.

Synon. Groupe de Porrentruy et Séquanien (Marcou), Étage Kimmeridien (Contej.); Marnes kimméridiennes, marnes et calcaire du Banné (Olim.) ; Ptérocérien (Thurmann); Facies littoral, vaseux, à oxogyores et à ptérocères (Gressly).

Cet étage offre de très-grandes variations dans sa structure, ses allures, son épaisseur et les fossiles qu'il renferme. Dans le centre et le Nord du département, il présente généralement quatre zones distinctes par la pétrographie et les fossiles, dont deux calcaires et deux marneuses, s'intercalant. Dans les environs de St-Claude et dans le Sud du Jura, il est représenté par des masses rocheuses abruptes, d'un abord souvent difficile, et dans lesquelles on ne peut formuler des divisions, soit pétrographiques, soit paléontologiques. Cet étage tire son caractère principal des *mollusques acéphales*, dont les nombreux débris fossiles remplissent certains bancs.

Ses limites exclusives sont, en haut, les marnes à *ostrea virgula*,

et en bas les calcaires coralliens à polypiers, ou, pour mieux préciser, les marnes à astartes inclusivement.

XXVIII[e] ZONE. — *CALCAIRE COMPACTE à PHOLADOMYA ACUTICOSTA.*

Synon. Calcaire Kimméridgien (Marcou); calcaire du Banné (Marcou).

Calcaire très-compacte; *structure* fine, serrée, rarement oolithique ou grenue, à cassure écailleuse ou lisse, quelquefois subschisteuse, surtout vers la partie inférieure; couleur grisâtre ou blanc jaunâtre à l'extérieur, blanche ou blanchâtre, rarement bleuâtre, dans l'intérieur; *texture* en bancs de 0^m 50 à 0^m 80 d'épaisseur à la partie supér., devenant plus minces à mesure qu'on descend; nombreuses fractures dans tous les sens, avec des interpositions de calcaire xyloïde et des perforations tortueuses analogues à celles de la 25[e] zone.

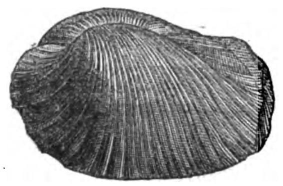


Fig. 150, Pholadomya acuticosta, 1/2 grandeur.

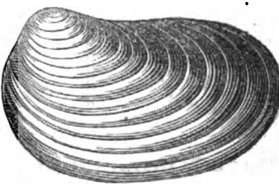


Fig. 151, Homomya hortulana, 1/2 grandeur.

Nerinea gaudhalii.

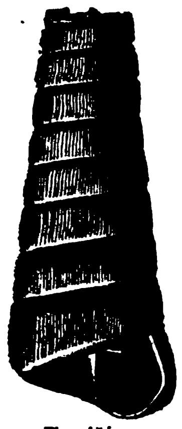


Fig. 152, Vue intérieure. Fig. 153, Fragment de test.

PUISSANCE. — Jura salinois, 35 à 40 m.; val de Nozeroy, 40 mètres; environs de St-Claude, paraît être de 80 à 100 mètres.

Localités. — La Chapelle, Salins, Aiglepierre, Crans, Loulle, Petites-Chiettes, les cascades du Flumen.

FOSSILES. — Les fossiles de cette zone sont généralement empâtés, difficiles à extraire de la roche et cependant d'une assez belle conservation. Un très-grand nombre, surtout les gastéropodes, sont creux dans l'intérieur et à l'état de carbonate de chaux, ce qui les rend d'une très-grande


Fig. 154.
Nerinea depressa.

fragilité. Vers les assises inférieures, les fossiles deviennent plus nombreux, surtout les *acéphales*, et leur test n'existe pas ou est mal conservé.

Il serait possible d'établir deux zones spéciales pour ces masses calcaires : la zone supérieure serait caractérisée par des *gastéropodes* et en particulier par des *nérinées*, et l'inférieure par des *bivalves* ; mais, outre qu'il est difficile d'établir la limite exacte de ces deux zones, les caractères fossilifères ci-dessus n'existent pas partout.

Les 4/5 des fossiles appartiennent aux *acéphales;* les principaux sont :

Ammonites gigas,	RR.	Lavignon rugosa,	AC.
Natica hemispherica,	AC.	Trigonia suprajurensis,	C.
id. turbiniformis,	C.	Ceromya obovata,	
Pholadomya hortulana,	C.	Nerinea gaudhalii,	C.
Pholadomya parvula,	R.	Ostrea virgula.	R.
Pholadomya acuticosta,	AR.	Quelques polypiers,	AR.
Lucina elsgaudiæ,	C.	Tiges de fucoïdes,	R.
Mactra Saussurii,	AC.	Perforations de fucoïdes ?	CC.

XXIXe ZONE. — *CALCAIRES MARNEUX, à PTEROCERA OCEANI.*

Synon. — 6, Calcaires et marnes à ptérocères (Contejean) ; Marnes kimméridiennes ou du Banné (Marcou) ; Ptérocérien (Étallon).

Calcaires marneux ; *texture* marneuse, schistoïde, sableuse ou grumeleuse, rude au toucher ; couleur gris jaunâtre ou bleuâtre. *Structure* en minces bancs stratifiés, de 0m 15 à 0m 25 d'épaisseur, séparés par un délit marneux, avec interposition de bancs calcaires. A l'extrémité du département, vers Besançon, les calcaires marneux sont remplacés par une marne friable.

Puissance. — La Chapelle et Aiglepierre, 10 à 12 mètres ; Salins, 6 mètres ; Frenois, près St-Claude, 2 mètres. Cette zone

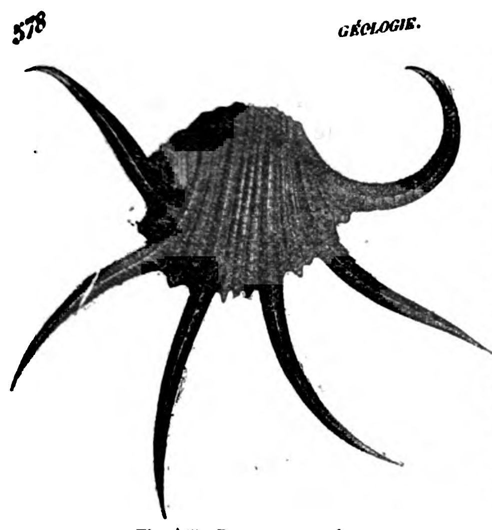
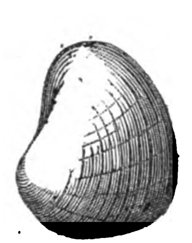


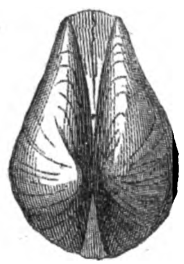
Fig. 155, Pterocera oceani.
(Les pointes ou digitations ci-dessus n'existent presque jamais).

manque généralement dans les environs de St-Claude, ou n'y est représentée que par des calcaires durs, qui dissimulent les fossiles et empêchent de les reconnaître.

Localités. — Aiglepierre, Loulle, Crans, Petites-Chiettes, St-Maurice, Chambly, Pagnoz, Morez, les Rousses, Mont-sur-Monnet.

Pholadomya protei.





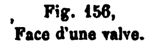


Fig. 156, Face d'une valve.

Fig. 157, 1/2 profil et charnière.

Fossiles. — Les fossiles de cette zone sont généralement assez nombreux, surtout dans les parties marneuses, friables; mais presque tous sont frustes, roulés et usés par le charriage subpélagique. Les parties schisteuses n'en présentent que rarement et toujours d'une mauvaise conservation. Dans le Jura salinois, les couches sont peu fossilifères. Les principaux fossiles sont:

Pterocera oceani,	CC.	Ostrea sandalina (Goldf.),	C.
Natica turbiniformis (Rœmer),	C.	Astarte montbeliardensis.	R.
Id. macrostoma id.	C.	Id. bruta,	R.
Lucina elsgaudiæ (Thurm.),	C.	Astarte minima (Phillips.).	C.
Trigonia suprajurensis.		Turritella mille millia (Thurm),	C.
Pholadomya protei,	CC.	Pinnigena Saussurii,	R.
Ostrea sequana (Thurm.),	C.	Ostrea gryphoides,	R.
Id. bruntrutana id.	CC.	Id. virgula (Defr.),	R.

XXXe ZONE. — *CALCAIRE à NATICA TURBINIFORMIS.*

Synon. — 5 et 4, Calcaire à Cardium et à térébratules (Contejean); Calcaires séquaniens (Marcou); Calcaires à astartes (Marcou).

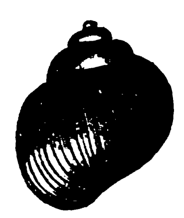


Fig. 158,
Natica turbiniformis.

Terebratula suprajurensis.

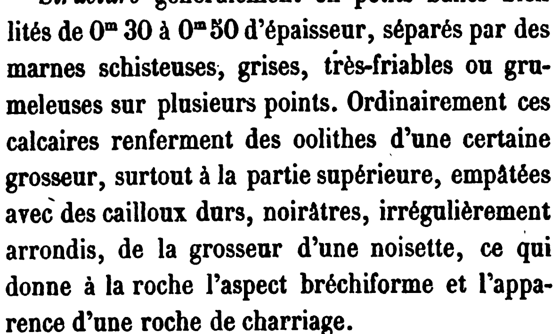


Fig. 159, Valve supérieure et crochet, 1/2 grandeur.
Fig. 160, Profil des deux valves, 1/2 grandeur.



Fig. 161,
Ostrea solitaria,
1/2 grandeur.

Calcaire compacte, subschisteux ou marno-compacte à la partie inférieure et dans les joints des strates; *cassure* conchoïde, lisse et surtout écailleuse; couleur blanche, rosâtre, jaunâtre ou grise, avec nombreuses taches jaunâtres ou violacées, suivant les localités; *texture* très-fine, serrée, avec nombreux accidents de *calcaire cristallin*, de taches et *veines ferrugineuses*, de *dentrites* noires très-délicates, et des tiges de fucoïdes assez rares (Jura salinois). Dans le haut Jura de St-Claude, cette zone est représentée par des calcaires durs, rougeâtres ou blancs, en bancs puissants; dans le S-O du Jura, elle manque généralement ou est représentée par des calcaires bleuâtres, subschisteux, sans fossiles? *Structure* généralement en petits bancs bien



lités de 0^m 30 à 0^m 50 d'épaisseur, séparés par des marnes schisteuses, grises, très-friables ou grumeleuses sur plusieurs points. Ordinairement ces calcaires renferment des oolithes d'une certaine grosseur, surtout à la partie supérieure, empâtées avec des cailloux durs, noirâtres, irrégulièrement arrondis, de la grosseur d'une noisette, ce qui donne à la roche l'aspect bréchiforme et l'apparence d'une roche de charriage.

Plus on s'éloigne du département du Doubs, plus cette zone et la suivante voient disparaître les caractères qui les distinguent.

PUISSANCE. — Aiglepierre, 32 mètres; la Chapelle, 35 mètres;

Loulle, 16 mètres; Saugeot, 6 mètres; environs de St-Claude, 50 à 60 mètres; environs de Morez, 80 mètres.

Localités.—La Chapelle, Aiglepierre, Pagnoz, Chambly, Clairvaux, St-Maurice, le Frânois, Châtelneuf, Grandes-Chiettes, etc.

Fossiles. — Cette zone est généralement fossilifère dans le Nord du Jura; mais les fossiles sont quelquefois mal conservés; leur test est souvent indéterminable. Les *polypiers branchus* et entrecroisés, les pointes de *cidaris*, les tiges d'*apiocrinus* et de *pentacrinus* sont CC. Le *natica turbiniformis* s'y rencontre en abondance, mais toujours sans test. Vers la partie supérieure, certains bancs sont littéralement couverts à la surface par des *lima* admirablement conservées.

Les *astartes*, les *huîtres* et un grand nombre d'autres *acéphales* donnent avec les polypiers la physionomie de cette zone, qui participe largement de la faune corallienne par ses polypiers et de la faune kimméridgienne par ses nombreux acéphales, qui débutent surtout dans les assises calcaires.

Les espèces les plus communes sont :

Nerinea gosæ,	C.	Ostrea gryphoides,	C.
Natica turbiniformis,	CC.	Astarte minima,	C.
Natica macrostoma,	C.	Id. monsbeliardensis,	C.
Lucina elsgaudiæ,	C.	Id. bruta,	AC.
Ostrea solitaria,	C.	Arca macropyga,	C.
Id. sequana,	C.	Lima (à nommer),	CC.
Id. bruntrutana,	CC.		

XXXI• ZONE. — *MARNES à ASTARTE POLYMORPHA.*

Synon. Marnes séquaniennes (Marcou); Marnes à astartes; Calcaires à natices; Calcaires à astartes (Contejean); Astartien (Étallon).

Marnes friables, sableuses, sèches ou grumeleuses, blanchâtres, grises ou brunes, très-effervescentes; *structure* variant de 0m 10 à 0m.40, avec interposition de minces bancs de calcaires marno-compactes, durs, à pâte très-fine, serrée, et de grès subschisteux, grisâtrés. On y rencontre des veines ferrugineuses, entrecroisées,

Astarte polymorpha.

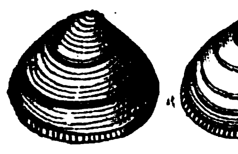


Fig. 162, Type. Fig. 163, Variété

vides, tachées d'oxyde de fer, pénétrant les calcaires, ainsi que des tiges de même nature que la roche, se divisant en nombreux rameaux dichotomiques qui ressemblent aux fucoïdes, si communs dans le portlandien. Les plaquettes de calcaires et de grès renferment dans plusieurs couches de nombreuses empreintes d'astartes.



Fig. 164, Astarte cingulata.

Dans tout le haut Jura, les marnes à astartes sont remplacées par des calcaires compactes, peu fossilifères, mais renfermant cependant en abondance diverses espèces d'astartes; quelques minces couches marneuses, friables, avec fossiles roulés et usés, se rencontrent, soit entre les calcaires, soit rarement à leur base.

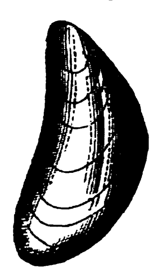


Fig. 165, Mytilus jurensis, 1/2.

Puissance. — Aux environs de Salins, elle est de 3 à 4 mètres; dans le haut Jura, il est difficile d'en préciser la puissance, attendu que cette zone se confond avec la 31e; mais on peut porter son épaisseur à 8 mètres, en prenant pour base de l'évaluation les minces couches de marnes à astartes qui englobent les calcaires astartiens.

Localités. — La Chapelle, Aiglepierre, Chambly, etc. (Voir la 30e zone).

Fossiles. — La présence des fossiles, qui sont très-nombreux dans le Jura salinois et bisontin, ne peut être constatée dans les autres parties du département, ou bien on les y trouve usés et indéterminables. Ils offrent dans chaque couche des cantonnements et des associations tels, que l'on peut y caractériser trois divisions déterminées par les fossiles suivants :

PARTIE SUPÉRIEURE.	PARTIE MOYENNE.	PARTIE INFÉRIEURE.
Mytilus jurensis.	Astarte minima.	Melania striatula.
Id. pectinatus.	Astarte gregarea.	Trigonia suprajurensis.
Natica turbiniformis.	Id. polymorpha.	Astarte cingulata.
Chemnitzia clio.	Ostrea sandalina.	Lucina elsgaudiæ.
Lucina elsgaudiæ.	Id. sequana.	Mytilus jurensis.
Ostrea bruntrutana.		Apiocrinus Meriani.
Id. macrostoma.		Cidaris baculifera.
Apiocrinus Meriani.		
Terebratula suprajurensis.		

Ce qui caractérise essentiellement cette zone, c'est la présence des *acéphales* et en particulier des *astartes*, dont les restes fossiles composent pour ainsi dire entièrement certaines parties de la roche, tant ils y pullulent. Les gastéropodes et les acéphales sont généralement à l'état de moules; les échinides et les polypiers ont passé à l'état siliceux ou calcaréo-spathique, et ils sont d'une assez bonne conservation quand ils ne sont pas brisés.

Étage Corallien (divers auteurs).

Dérivé du grand nombre de *coraux* et de *polypiers* dont ses assises sont, pour ainsi dire, formées.

Synon. Coralrag (géologues français); Partie supérieure du terrain jurassique moyen (Dufrénoy et Élie de Beaumont); Terrain à chailles en partie et terrain corallien (Gressly); Terrain à chailles et groupe corallien, *moins le calcaire à astartes* (Thurmann); sous-groupe des calcaires à nérinées et partie de l'argile avec chailles (Thyrria); Glypticien, zoantairien, dicératien (Etallon); Oolithe corallienne et coralrag de la Chapelle (Marcou).

Cet étage est généralement facile à reconnaître, partout où il se rencontre dans ses allures normales, par sa contexture minéralogique, sensiblement la même sur de grandes étendues, et surtout par la grande abondance et la bonne conservation des *zoophytes*, qui y présentent leur maximum de développement générique et spécifique.

Les limites exclusives de cet important étage sont, en haut, les marnes à astartes; en bas, les marnes à pholdomies qui terminent la partie supérieure de l'étage oxfordien. Nous réunissons au corallien la zone constante des marnes et calcaires siliceux à *hemicidaris*

crenularis et à nombreux échinides, attendu que la bonne moitié de ses fossiles passe dans les autres zones coralliennes et qu'elle n'en reçoit environ que 25/100 de l'étage oxfordien. Comme on le voit, cette zone, sous le rapport des êtres vivants dont elle renferme les restes, sert de transition entre les étages corallien et oxfordien ; mais elle doit être rangée dans le premier. Quelques auteurs ont classé le corallien dans le jurassique moyen. Pour nous, cet étage ne peut être distrait du terrain jurassique supérieur, auquel il se lie intimement par sa composition minérale, par ses fossiles surtout, et en particulier par ses nombreuses *nérinées* et ses *polypiers*. Les roches qui le composent ont un facies particulier et similaire, caractérisé généralement par des calcaires oolithiques subcrayeux, compactes, souvent blancs ou blanchâtres ; la zone inférieure fait toujours exception à ces caractères. La puissance du corallien est d'autant plus grande qu'on s'élève davantage sur nos montagnes et qu'on s'éloigne plus du département du Doubs. On se rappellera que l'inverse a lieu pour la puissance de l'étage kimméridgien. Dans le Jura salinois, elle est de 45 mètres environ ; dans le bas Jura lédonien, de 50 à 60 mètres ; dans le canton des Planches et de St-Laurent, de 65 à 80 mètres ; et aux environs de St-Claude, elle offre souvent d'énormes assises, dont le total donne 250 mètres d'épaisseur.

Nous divisons cet étage en 4 zones, basées sur la différence des populations maintenant à l'état fossile qui ont vécu sur ces plages. La 1re est surtout caractérisée par une quantité prodigieuse de *gastéropodes ;* la 2e tire son facies du *diceras* ; la 3e se présente avec des calcaires compactes, qui renferment généralement à leur base une grande quantité de *polypiers* ; enfin, la 4e est surtout spécifiée par les échinides. D'après les magnifiques escarpements coralliens des environs de St-Claude, on pourrait formuler au moins 8 zones de stations vitales différentes ; mais les autres couches du Jura, moins favorisées, ne se prêtent pas à ces divisions, et force a été de les restreindre aux coupes générales, page 559.

XXXIIe ZONE. — *CALCAIRE CRAYEUX, à COLUMBELLINA SOFIA.*

Synon. Dicératien en partie (Étallon); Calcaire à nérinées en partie (divers auteurs); Couche à débris roulés et usés, couche à polypiers nombreux et à petits gastéropodes (Ed. Guirand, manuscrit).



Fig. 166, Turbo epulus.

Fig. 167. Nerinea canaliculata.

Calcaire blanc pur ou blanchâtre, rarement grisâtre; texture souvent crayeuse (Jura lédonien et san-claudien), compacte et souvent dure (Jura salinois et dolois), généralement oolithique partout; les oolithes sont ordinairement grosses, agglutinées et serrées, ou vaguement isolées dans la masse quand elle est crayeuse; on y trouve fréquemment des géodes de carbonate de chaux cristallisé, d'une grande beauté. Dans les environs de St-Claude, cette zone est toujours terminée à la partie supérieure par des masses de débris roulés et usés, englobés dans une pâte de calcaire fin, crayeux, sur 7 ou 8 mètres d'épaisseur; dans ce cas, les zones 30 et 29 et quelquefois 28 et 27 sont absentes. Souvent des fragments de polypiers ou des coquilles occupent le centre de ces noyaux, qui offrent une dimension variant de la grosseur d'une noix à celle d'un œuf. Ce sont de véritables *chailles,* indiquant un rivage marin ou une plage sur laquelle les vagues ont jeté pêle-mêle, au milieu de galets sans cesse remués, les débris de tous les animaux qui peuplaient l'océan de cette zone. L'absence des dépôts des zones qui ont suivi, montre que la mer n'a envahi ce rivage que longtemps après. *Structure* en bancs puissants, de 0^m60 à 1^m50 d'épaisseur. Quand la roche est crayeuse, la stratification devient tout à fait confuse et la zone semble ne former qu'une seule couche massive.

PUISSANCE. — Elle est de 12 à 20 mètres en moyenne dans les en-

Stylina Girodi.



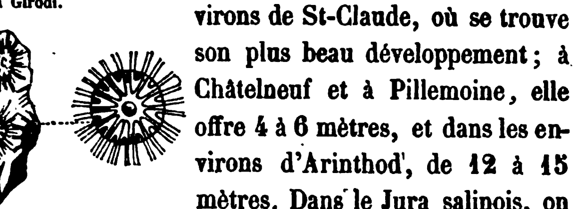


Fig. 168, Naturel. Fig. 169, Grossi.

virons de St-Claude, où se trouve son plus beau développement ; à Châtelneuf et à Pillemoine, elle offre 4 à 6 mètres, et dans les environs d'Arinthod, de 12 à 15 mètres. Dans le Jura salinois, on peut l'évaluer à 1^{m} 50 seulement. C'est donc dans les environs de Saint-Claude qu'elle atteint son plus grand développement et qu'elle s'offre sous son type le plus parfait.

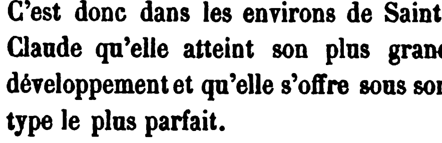




Fig. 170, Ceromya gibbosa.

Fossiles. — Le magnifique ravin de Valfin, dont nous avons donné la coupe, page 565, et ceux de la Rixouse et de Saint-Joseph renferment le rendez-vous de la population complète des mollusques de cette zone, admirablement conservés avec toute la délicatesse de leur structure et tout le luxe de leur ornementation. Le calcaire pulvérulent qui les renferme, se prête avec une grande facilité à l'extraction des millions d'individus qui remplissent ses strates; il suffit d'un coup de brosse pour les nettoyer et leur donner cette fraîcheur tant recherchée des géologues.

Fig. 171, Nerinea elegans.

On peut établir à Valfin 4 divisions fossilifères distinctes :

1° Couche à débris usés et roulés, caractérisée par des *nérinées* et surtout par le *Cardium corallinum*, les *galets* et les *chailles*.

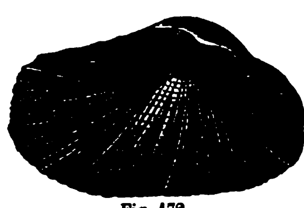


Fig. 172, Arca semifracta (Étallon).

2° Couche où se trouvent principalement les *Corbis laticostata*, *id. mirabilia*, et les *Lucina securicula*, *id. Thevenini*, *id. mirabilis*, *id. scobinella*, *Ceromya gibbosa*.

3° Couche où se trouve accumulée une masse énorme de polypiers parfaitement dans la place et dans la position où ils ont vécu, formant pour ainsi dire à eux seuls toute la roche (30 à 40 espèces). *Stylina Girodi, id. Octonaria; Pachygira Cotteauana, Heliocœnia Humberti, Pleurosmilia Marcou*, etc., avec des *nérinées* et une grande quantité de petits gastéropodes. Ces polypiers se rencontrent encore dans les zones suivantes, mais en bien moins grand nombre, soit comme individus, soit comme espèces. Cette couche, spécialement riche en polypiers, se trouve plus bas dans le Jura salinois. Il ne faut pas la confondre avec celle qui forme généralement la base de la 34ᵉ zone et y éparpille ses rares espèces, généralement différentes de celles-ci.

4ᵉ Couche à nombreux petits gastéropodes, dont nous décrivons ci-après 30 espèces nouvelles. La riche collection de notre infatigable et savant ami, M. Guirand, renferme plus de 150 espèces actuellement inconnues à la science. La belle *Columbellina sofia*, CC dans cette couche seulement, caractérise la zone en compagnie des *Turbo epulus, id. Cottosius, id. Jourdani, Monodonta Caretti, Cerithium Michaleti, id. Rebour, id. Loraini*, etc.

Les belles espèces décrites ci-dessous nous ont été fournies avec une grande obligeance par M. Guirand, qui a bien voulu en donner lui-même les dessins, d'une exactitude rigoureuse :

Rissoa Valfini.



F. 173, dessous. F. 174, dessus et bouche.

Rissoa Valfini (Guirand et Ogérien.) Longueur, 4 à 5 millim ; diamètre, 2 mill.

Coquille sub-conoïde, ventrue; tours de spire peu rapides, peu saillants, au nombre de 4 ou 5, le dernier très-grand, formant au moins la moitié de la longueur totale; sur chaque tour, le test présente 8 ou 10 plis costulés ou assez saillants, perpendiculaires à la suture; test assez épais; bouche occupant les 3/4 du dernier tour, pyriforme, sans plis ni dents, à labre non tranchant; bord columellaire assez épais; ombilic en fente. Se trouve à Valfin, AR, 10 échant. Voisin du rissoa verdanensis, il s'en distingue par sa forme plus allongée et ses côtes moins nombreuses.

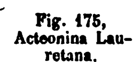


Fig. 175, Acteonina Lauretana.

Acteonina Lauretana (Guir. et Og.) Longueur, 12 à 13 mill.; diamètre, 5 à 6 millim.

Coquille turriculée, ventrue; tours au nombre de 4 ou 5, marqués par deux lignes parallèles; striée longitudinalement; spire peu rapide, conique; sommet assez aigu; test assez épais; bouche en fente oblique; ombilic nul. Valfin, AR.





Fig. 176, Chemnitzia Serruroti.

Chemnitzia Serruroti (Guirand et Ogérien.) Longueur, 11 à 12 millim.; diamètre, 2 à 3 millim.

Coquille fusiforme, non ventrue, très-élancée, lisse; tours lents, au nombre de 7 à 8, le dernier formant le 1/3 de la longueur totale; suture peu profonde, sommet très-aigu; bouche pyriforme, sans plis ni dents, à labre épais; bord columellaire épais et légèrement réfléchi. Deux échantillons de cette jolie espèce ont été trouvés à Valfin. RR.

Nerinea Nogreti (Guir. et Ogér.) Longueur, 30 à 35 millim.; diamètre, 12 à 15 mill.

Coquille conoïde, ventrue, presque lisse ou à peine granulée sur le sommet des tours de spire; tours de spire très-saillants, formant une carène tranchante ou à pas de vis, tombant perpendiculairement sur la suture; 9 à 10 tours très-peu rapides en recouvrement, le dernier formant le 1/3 de la longueur totale; suture très-profonde; sommet aigu; test épais; bouche sub-ovalaire, allongée, échancrée, présentant un pli sur le milieu du labre, qui est épais; bord columellaire non réfléchi, présentant antérieurement un sinus profond, puis deux plis très-saillants, séparés par un sinus peu profond; ombilic nul ou masqué par les plis columellaires. Valfin, RR.

Fig. 177, Nerinea Nogreti.

Natica Fourneti (Guir. et Ogér.) Longueur, 40 à 50 millim.; diamètre, 28 à 30 millim.

Coquille ovoïde, allongée, globuleuse, lisse, avec 3 fortes stries d'accroissement sur le dernier tour, du côté opposé à la bouche, dont la première vient joindre la columelle; tours très-rapides, au nombre de 4 1/2 à 5, le dernier très-grand, formant au moins les 4/5 de la longueur totale; suture profonde, à côtés presque égaux; sommet aigu; test épais; bouche pyriforme ou auriforme, sans plis ni denticules; labre assez épais, élancé, un peu tranchant; bord columellaire réfléchi, formant un pli assez saillant, virguliforme; ombilic encroûté.

Cette espèce, RR, est voisine du *Natica Bajocensis* (d'Orbigny), Valfin.




Fig. 178, Natica Fourneti.

Neritopsis Rutyi (Guir. et Ogér.) Longueur, 10 à 12 millim.; épaisseur, 28 à 30 millim.

Coquille ovalaire, presque ronde; spire très-courte, presque rentrante, composée de deux tours et demi se recouvrant complètement, le dernier très-grand; suture nulle; sommet émoussé ou arrondi; test assez épais, marqué par cinq grosses côtes en carène saillante, séparées par des vallées en gouttière finement striées parallèlement aux côtes; bouche presque ronde; labre assez épais; bord columellaire échancré.

Cette jolie espèce semble se rapprocher du *N. Hebertaña;* elle s'en distingue au premier coup d'œil par une forme plus globuleuse et par ses costules tranchantes et non arrondies. Deux échantillons ont été trouvés à Valfin; RR.

Fig 179, Neritopsis Rutyi.


Fig. 180, Neritopsis Buchini.

Neritopsis Buchini (Guir. et Ogér.) Longueur, 16 à 17 millim.; épaisseur, 15 à 16 millim.

Coquille globuleuse, sub-ovale; tours de spire au nombre de trois, le dernier très-grand; spire très-courte, croissant très-rapidement; sommet presque émoussé; suture encavée assez profondément; test épais, recouvert de granulations assez saillantes, formant 7 ou 8 costules du côté et dans le sens de la spire, et se réduisant du côté de la bouche en simples sillons contre-sillonnés; de simples sillons peu profonds suivant la courte spire; bouche ronde; ombilic nul. Valfin, RR.

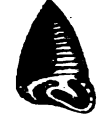
Trochus Pietti.


Fig. 181, Base et bouche.


Fig. 182, Élévation.

Trochus Pietti (Guirand et Ogérien). Longueur, 15 à 16 millim.; épaisseur, 10 mill.

Coquille complètement conique; tours au nombre de cinq, très-grands, dégagés, assez lents; suture assez profonde, marquant chaque tour; sommet aigu; test assez solide, épais, orné de 4 ou 5 costules granulées suivant la spire; la première costule du premier tour, rarement du second, plus rarement du troisième, est formée de 15 à 16 tubercules très-saillants, comme rayonnés en collerette; dans quelques individus, ces tubercules disparaissent après le 1er tour; bouche virguliforme, déprimée; ombilic nul. AR, 4 échantillons à Valfin.

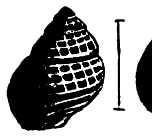

Fig. 183, Trochus Michelini

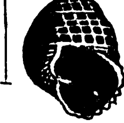
Trochus Michelini (Guir. et Ogér.) Hauteur, 12 millim.; diamètre, 9 millimètres.

Coquille conoïdo-pupoïde, ramassée; tours au nombre de 7 à 8, très-peu épais, rapides, très-serrés; sur chaque tour courent 4 petites costules dans le sens de la spire, qui est irrégulière, convexe, les 3 ou 4 derniers tours étant plus rapides que les précédents; suture très-confuse; sommet mi-aigu, souvent émoussé; test assez solide, épais; bouche déprimée, en fente presque verticale par une excavation sur la columelle; ombilic assez marqué. Valfin, R, 4 échantillons.

Monodonta Caretti (Guir. et Ogér.) Hauteur, 12 millim.; diam., 10 millim. Coquille globuleuse, pupoïde, un peu plus longue que large; tours au nombre de 4, épais, arrondis, assez saillants; spire courte, non régulière pour les deux derniers tours, qui décroissent plus rapidement que les autres; suture nette et profonde; sommet sub-arrondi; test très-épais, costulé dans le sens de la spire par de petites granulations qui diminuent vers la bouche, où elles se changent en simples lignes finement striées en sens inverse; bouche cruciforme, déformée par 5 dents, dont 3 grosses, 2 sur le labre, qui est épais, et la 3e sur la columelle; les deux petites, d'inégale grandeur, sont situées sur l'avant-dernier tour; bord colu-

Monodonta Caretti.




Fig. 184, Dessus. Fig. 185, Bouche.

mellaire très-épais; ombilic rétréci et en partie recouvert par le bord columellaire. L'ornementation varie près de la bouche, où les costules perpendiculaires à la suture sont remplacées par des stries très-serrées. Cette belle espèce se rencontre assez communément dans l'assise précitée, à la Rixouse et surtout à Valfin.

Turbo Dumasius,

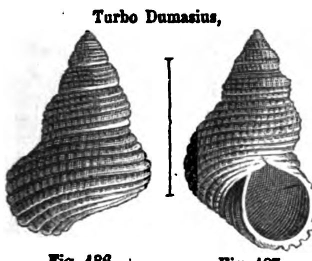


Fig. 186, Dessus. Fig. 187, Dessous et bouche.

Turbo Dumasius (Guir. et Ogér.). Hauteur, 25 à 27 millim.; diamètre, 14 à 15 mill.

Coquille spirale allongée; 5 tours grands, ronds, saillants et assez lents; spire régulière, allongée, marquée de petites costules granulées, contre-sillonnées, assez saillantes sur le dernier tour, mais presque effacées vers la pointe; suture assez profonde; sommet presque aigu; test assez épais; bouche perpendiculairement ovalaire; ombilic en fente assez forte. Valfin, AC.

Turbo Paschasius.

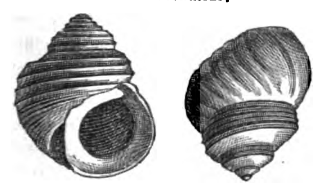


Fig. 188, Bouche. Fig. 189, Dessus.

Turbo Paschasius (Guir. et Ogér.) Hauteur, 22 millim.; diamètre, 16 millim.

Coquille globuleuse, ventrue, spiralaire; tours au nombre de 4 1/2, ronds, très-convexes, assez hauts, rapides, marqués de quatre côtés saillants, à vive arête, suivant la spire, qui est courte, obtuse; suture assez saillante entre les deux derniers tours, peu marquée entre les autres; sommet presque émoussé, quelquefois aplati, rarement aigu; test très-épais; bouche complètement ronde; ombilic en fente bien marquée. Valfin, AC.

Turbo Jourdani.

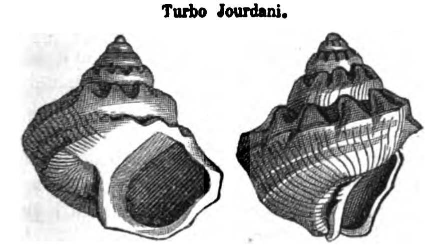


Fig. 190, Bouche. Fig. 191, Profil de la bouche.

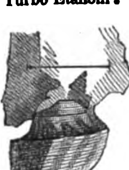
Turbo Jourdani (Guir. et Ogér.) Hauteur, 23 millim.; diamètre, 22 millim.

Coquille aussi longue que large, globuleuse; tours convexes, rapides, un peu carénés, portant le long du sillon sutural des nodularités conoïdes, très-grosses; spire régulière, courte, décroissant rapidement; suture très-profonde, découpée en ziz-zag par les nodules conoïdes du tour inférieur; sommet assez aigu; test épais, faiblement strié transversalement; bouche subarrondie, avec un indice de sillon sur le labre, qui est épais; bord columellaire tranchant; ombilic en fente oblique. Valfin, RR.

Turbo Etalloni (Guir. et Ogér.) Longueur, 8 à 9 millim.; diamètre, 8 à 10 millim.


Fig. 192, Turbo Etalloni.

Coquille globuleuse, très-ventrue; *spire* très-courte; tours au nombre de quatre, très-peu rapides; suture peu profonde, marquée par des nodules mi-sphériques, surtout vers le dernier tour; sommet émoussé; test peu épais, bouche hexagonale, symétrique, à bord tranchant; ombilic très-marqué par un enfoncement conoïde, Valfin, R.



Fig. 193, Purpurina San Claudi.

Purpurina San Claudi (Guir. et Ogér.) Longueur (sommet encroûté), 28 millim.; diamètre, 12 millim.

Coquille turriculée, ventrue; tours probablement au nombre de 4 à 5; spire qui paraît courte; test mince, couvert de lignes parallèles dans le sens de la spire et de vallées perpendiculaires nodulant le dernier tour; bouche large, en fente oblique; labre tranchant. Valfin, RR.

Pterocera Beaumonti (Guir. et Ogér.) Long., 35 millim.; diam., 25 millim.

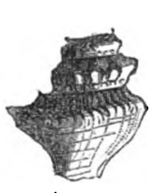
Coquille ovale, allongée, assez ventrue; tours ronds, assez saillants, au nombre de 5 à 6, diminuant rapidement, le dernier très-grand, occupant les 2/3 de la coquille; spire courte, régulière, terminée en avant par un canal assez dilaté; suture médiocre, en ligne régulière; sommet faiblement aigu; test assez épais, complètement lisse, à part quelques faibles costules spirales entourant le canal, et quelques stries d'accroissement assez visibles sur la suture du dernier tour; bouche pyriforme, retrécie vers le canal, assez grande, toujours encroûtée; labre épais, presque feuilleté, un peu denticulé, avec trois indices de digitation; bord columellaire rond, épais, lisse; canal assez allongé. Valfin, *unique*.

Fig. 194, Pterocera Beaumonti.

Rostellaria Benoisti (Guir. et Ogér.) Longueur, 34 à 36 millim.; diam. de la coquille, y compris le labre aliforme, 23 millim.

Coquille turriculée, allongée, rendue irrégulière de forme par son labre développé en forme d'aile; tours au nombre de 6 ou 7, le dernier très-grand, occupant la moitié de la coquille, les autres saillants, réguliers, marqués dans leur milieu par de grosses granulations conuloïdes régnant jusqu'au sommet, qui est aigu; spire régulière, médiocre; suture profonde, non interrompue; test très-épais, solide; bouche très-comprimée, en fente verticale, presque toujours encroûtée; labre aliforme, recourbé en arrière, terminé par une tranche plate, feuilletée, offrant une dizaine de plis externes très-marqués, digités, s'effaçant en légères costules sur le dernier tour; quelquefois le dernier côté digital du labre forme sur le dernier tour une légère carène, figure 196; bouche encroûtée; bord columellaire rond, assez épais, lisse; canal comme tronqué. Valfin, R.


Rostellaria Benoisti. Fig. 195, Dessous complet.


Fig. 196, Variété.

Cerithium Loraini (Guir. et Ogér.) Longueur, 30 millim.; diamètre, 10 à 12 millimètres.

Coquille très-allongée, fusiforme ou pyramido-pentagonale; tours au nombre de 11 à 12, réguliers, plats, complètement scalaires, marqués de 3 ou 4 costules spirales à vive arête, et séparées par des lignes creusées en gouttière; le dernier tour présente 5 ou 6 de ces costules; spire lente, non régulière, convexe vers les derniers tours, marquée de 5 côtes longitudinales qui font de la coquille comme une pyramide pentagonale dont les arêtes, très-vives, seraient un peu tordues vers la pointe, dans le sens spiral; suture profonde, non interrompue, en 5 lignes droites sur chaque tour; sommet très-aigu; test assez épais, rugueux; bouche oblique, saillante, occupant la moitié du dernier tour à la manière des clausilies; labre plat, peu épais; bord columellaire un peu tranchant, réfléchi. Valfin et la Rixouse, CC.

Cerithium Loraini.

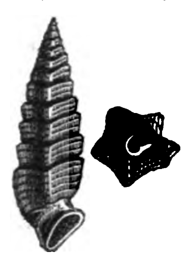


Fig. 197, Bouche & spire
Fig. 198, Profil de la spire vue du côté de la bouche.

Cerithium Grimaldi (Guir. et Ogér.) Hauteur, 44 à 47 millim.; diamètre, 15 à 16 millimètres.

Coquille fusiforme, turriculée ou pyramido-pentagonale; tours au nombre de 10 à 11, non réguliers, les deux derniers proportionnellement beaucoup plus grands que les autres et marqués chacun de 4 arêtes spirales peu parallèles, ondulées par place, fléchies vers la queue et denticulées sur leur crête, qui est assez vive; les autres tours ont seulement 2 arêtes semblables, rarement les 2 ou 3 premiers n'en présentent qu'une; spire assez régulière, lente, présentant 5 côtes longitudinales bien formées, qui rendent la coquille pentagonale; suture très-profonde, non droite, souvent fléchie par l'imbriquement des costules; sommet très-aigu; test assez épais, tout rugueux; bouche oblique, saillante, occupant le 1/3 du dernier tour, un peu déprimée par les callosités du labre, qui est tranchant et réfléchi. RR, 2 échantillons.

Cerithium Grimaldi.



Fig. 199, Dessus.



Fig. 200, Bouche.

Cerithium Michaleti (Guir. et Ogér.) Longueur, 5 mill.; diamètre, 3 millim.

Coquille conoïde, allongée; tours assez rapides, au nombre de 8, marqués par une espèce de cordon formé par la suture, qui est assez profonde et en gouttière, formée de petits sillons dans le sens de la longueur; sommet sub-aigu; test épais, spiralement strié sur le dernier tour; bouche ? Valfin, RR.

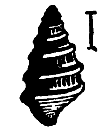


Fig. 201, Cerithium Michaleti.

Cerithium Rebour (Guir. et Ogér.) Longueur, 9 à 10 mill.; diamètre, 7 à 8 millim.

Coquille turriculée, ventrue, pupoïde; 6 à 7 tours, très-peu rapides, les der-

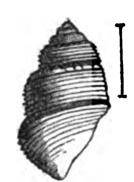


Fig. 202, Cerithium Rebour.

niers granulés, saillants; suture assez profonde; sommet émoussé; test épais, marqué de fines lignes parallèles, spirales; bouche en fente oblique; labre tranchant. Valfin. RR.

Columbellina sofia (Guir. et Ogér.) Longueur, 16 à 20 millim.; diam., 12 à 14 millimètres.

Coquille ovalaire, ventrue, épaisse; tours au nombre de 5, le dernier très-grand, occupant les cinq sixièmes de la coquille; marquée de 9 côtes saillantes formées de petits tubercules qui vont en s'émoussant vers la partie antérieure; les autres tours, qui sont très-petits, ne présentent qu'un seul rang spiral de tubercules; spire très-courte, très-rapide et un peu convexe; suture profonde, non interrompue; sommet un peu pointu; test très-épais, très-solide; bouche très-étroite, en fente oblique, flexueuse, se bifurquant à la partie antérieure et se terminant par un canal court à la partie inférieure; labre extraordinairement épais, réfléchi, lisse sur sa tranche et plissé dans l'intérieur de la bouche, surtout à sa partie antérieure, qui est comme bifurquée; bord columellaire formant comme une énorme croûte lisse, aplatie sur le dernier tour, dont il occupe près du cinquième; ombilic encroûté.

Columbellina sofia.



Fig. 203, Dessus.



Fig. 204, Bouche.

Cette jolie et remarquable espèce se trouve abondamment à Valfin et à la Rixouse, où elle caractérise la zone.

Columbellina Victoria (Guir. et Ogér.) Longueur, 24 millim.; diamètre, 15 millim.

Coquille globuleuse, ovalaire, très-épaisse, ventrue; tours au nombre de 5; le premier énorme, occupant les 5/6 de la longueur totale, marqué de 13 à 14 côtes bien saillantes, un peu granulées, parallèles et disposées suivant la spire; le second tour marqué sur la crête, qui est assez saillante, de tubercules conoïdes et de fines stries suivant la spire; celle-ci s'efface en allant au sommet, qui est un peu émoussé; spire courte, régulière; test très-épais, solide; bouche en fente oblique, flexueuse; labre très-épais, feuilleté, élevé plutôt que réfléchi, montrant sur sa tranche plusieurs plis transverses, et offrant à sa partie inférieure une espèce de digitation; bord columellaire très-large, plat, lisse, épais, montrant des indices de plis vers sa partie antérieure, du côté de la bouche; ombilic encroûté.

Columbellina Victoria.



Fig. 205, Dessus.

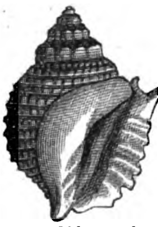


Fig. 206, Bouche.

Valfin, 3 échantillons. Cette belle espèce, qui ressemble à la précédente, s'en distingue par une taille plus grande, par sa spire plus allongée, par ses plis bien plus nombreux sur le dernier tour, par son labre moins grand et non bifurqué.

Columbellina Aloysia (Guir. et Ogér.) Long., 27 millim. Diam., 18 millim.

Coquille ovale, allongée, épaisse; tours de spire au nombre de 6, assez saillants, décroissant rapidement: le dernier très-grand, occupant les deux tiers de la longueur totale, offrant de 12 à 14 côtes spirales granulées, entrecroisées par de fines lignes perpendiculaires; les autres tours présentent sur leur arête une ligne de tubercules conoïdes, accompagnés en dessus et en dessous de fines stries spirales qui leur sont parallèles; spire régulière, suture profonde, non interrompue; sommet aigu; test épais; bouche en fente oblique, un peu flexueuse, plus grande dans le milieu et très-déprimée aux deux extrémités, qui forment deux canaux; labre élevé, médiocrement épais, mince antérieurement, offrant sur sa tranche la répétition des costules du dos; bord columellaire sub-triangulaire, échancré, lisse, offrant trois plis sur la bouche. Cette belle espèce se distingue au premier coup d'œil des deux précédentes, par sa taille plus grande et sa forme plus élancée, ses stries en deux sens, mais surtout par son labre et le bord columellaire moins grand et sa bouche plus large. Valfin, un seul échantillon, RR.

Columbellina Aloysia.

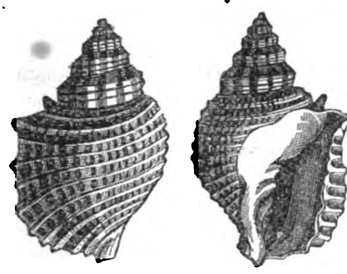


Fig. 207, Dessus. Fig. 208, Bouche.

Bulla Condati.

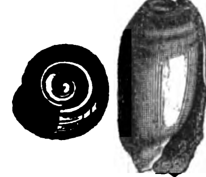


Fig. 209, Profil et face de la spire. Fig. 210, Dessous et bouche.

Bulla Condati (Guir. et Ogér.). Longueur, 25 mill.; diam., 12 millim.

Coquille presque cylindrique, lisse, avec des indices de côtes à la columelle et vers le côté postérieur; tours au nombre de 5 ou 6, dont 4 excavés et 2 en saillie; spire non saillante; bouche en fente très-étroite, longeant toute la coquille, plus large antérieurement; labre mince postérieurement et offrant à la partie antérieure deux callosités qui dépriment un peu la bouche; bord columellaire visible seulement à son antérieur, où il semble donner l'indice d'un pli. Valfin, AR.

Bulla Marcousana.

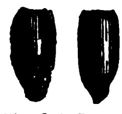


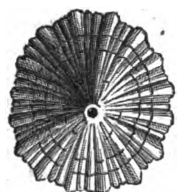
Fig. 211, Dessus et bouche. F. 212, Dessous.

Bulla Marcousana (Guir. et Ogér.). Longueur, 9 à 15 millim.; épaisseur, 4 à 7 millim.

Coquille ovale, allongée, presque fusiforme, lisse, un peu atténuée antérieurement; tours et bouche en fente perpendiculaire, très-étroite, un peu fléchie vers le milieu, occupant toute la longueur de la coquille; côté antérieur un peu prolongé; côté postérieur comme tronqué; labre tranchant et presque droit. Les coquilles sont plus fusiformes que ne l'indique le dessin. C.

Fissurella Defranouxi (Guirand et Ogér.). Hauteur, 7 millim.; diamètre, 10 millim.; évasement de la coquille, 11 millim.

Coquille non spirale, conique, en éventail; test assez mince, offrant seize plis qui


Fig. 213, Fissurella Defranouxi.

partent du sommet et arrivent en grossissant jusque sur le bord inférieur, qui est par cela même denticulé; entre chacun de ces plis, se trouvent encore d'autres plis irréguliers, plus petits; sommet percé d'une fissure ou trou rond. Valfin, RR, 3 échantillons.

Fissurella Parandieri (Guir. et Ogér.) Hauteur, 8 mill.; diamètre, 6 millim.

Coquille non spirale, conique, à sommet fléchi en arrière; test mince, granulé en travers par de fines stries et costulé du sommet à la base par des lignes assez saillantes, qui découpent le bord en festons; sommet percé d'un trou rond. Évasement de la coquille, 7 millim. Valfin, un seul échantillon.


Fig. 214, Fissurella Parandieri.

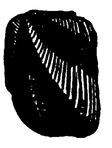


Opis San Josephi, Fig. 215, Valve. F. 216, Crochet.

Opis San Josephi (Guir. et Ogér.) Hauteur, 6 millim.; épaisseur, 5 millim.

Coquille triangulaire, très-ventrue, équivalve, à crochets recourbés; trois forts sillons sur le dos de chaque valve, la divisant en quatre côtes. Valfin, RR.

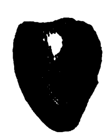



Cardita Bonjouri.
Fig. 217, Bord anal. Fig. 218, Buccal. Fig. 219, Valve gauche.

Cardita Bonjouri (Guir. et Og.) Hauteur, 17 millim.; épaisseur, 9 mill.; longueur, 17 millim.

Coquille presque cuboïde, équivalve, inéquilatérale, les valves toujours bâillantes; crochets très-épais; monticules arrondis; sur chaque valve, une forte côte suivie d'une vallée et d'un renflement, sillonnée par des lignes serrées, parallèles entre elles et aux bords labial et anal; bord buccal droit, perpendiculaire au sommet. Quelques échantillons présentent un fort sillon de chaque côté du bord antérieur. Valfin, CC.

Cardita Roberti.



Fig. 220, Bord postérieur. Fig. 221, Valve droite.

Cardita Roberti (Guir. et Ogér.) Hauteur et épaisseur, 10 millim.; longueur, 14 millim.

Coquille triangulaire, renflée, équivalve, inéquilatérale, finement striée parallèlement au labre, qui est arqué; bord anal aigu, bord bucal arrondi; suture saillante, tranchante, triangulaire; crochets arrondis en arrière. Valfin, C.

Mytilus Sautieri (Guir. et Ogér.) Longueur, 28 millim.; largeur, 16 millim.; épaisseur, 6 à 7 millim.

Coquille ovale, allongée, arrondie aux deux extrémités, mince, équivalve, iné-



Fig. 222,
Mytilus Sautieri.

quilatérale; crochets arrondis, très-saillants; bord buccal rond; valves bâillantes, lisses vers les crochets et costulées par des lignes divergentes et croissantes, festonnant le bord anal, qu'elles irradient; quelques fines lignes circulaires, parallèles au contour du côté anal. Valfin, rare.

Mytilus Pidanceti (Guir. et Ogér.) Hauteur, 18 à 20 millim.; épaisseur, 16 à 17 millim.; longueur, 30 à 35 millim.

Mytilus Pidanceti.

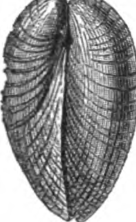


Fig. 223,
Bord supérieur.

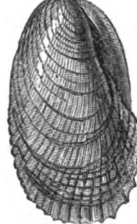


Fig. 224,
Valve droite.

Coquille ovale, allongée, ventrue, équivalve, inéquilatérale; valves un peu bâillantes; côté buccal déprimé, excavé vers les crochets, qui sont arrondis; bord cardinal droit, excavé et dominé par les crochets sous forme de deux monticules convergents; suture saillante, en tranchant; côté anal arrondi, tranchant, festonné par de fortes lignes croissantes et divergentes, longeant les valves; d'autres lignes parallèles, transverses aux précédentes, s'échelonnent irrégulièrement des crochets au côté anal. Valfin, AC. Atteint souvent une dimension presque double; perforant, toujours engagé dans le roc ou dans les polypiers, au milieu d'un vide ou chambre remplie de craie.

Mytilus Thevenini.



Fig. 225,
Valve gauche.

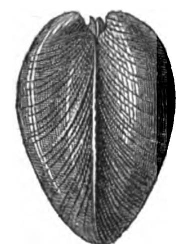


Fig. 226,
Bords supér. et cardinal.

Mytilus Thevenini (Guir. et Ogérien). Hauteur, 25 à 35 millim.; épaisseur, 20 à 25 millim.; longueur, 30 à 45 millim.; il atteint quelquefois le quintuple des dimensions de la gravure ci-contre.

Coquille ovale, ventrue, inéquilatérale, équivalve, non bâillante; côté buccal saillant, arrondi; crochets très-saillants, convergents, séparés par une profonde vallée; suture très-saillante et tranchante, déprimée en arc; labre tranchant, presque droit; côté anal arrondi, tranchant. Une multitude de lignes sillonnent les valves dans le sens de leur pourtour, à partir des crochets. Cette belle espèce est CC à Valfin et à la Rixouse.

Perna Moreli (Guir. et Ogér.) Hauteur, 15 millim.; Longueur, 25 à 28 millim.; épaisseur, 7 millim.

Coquille virguliforme, plate, déprimée, rétrécie près des crochets, un peu inéquivalve, inéquilatérale; côté buccal formé par une ligne droite; côté anal arrondi,

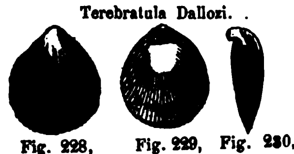

Fig. 227, Perna Moreli.

foliacé; labre irrégulièrement circulaire; suture superficielle, s'élevant en carène cunéiforme; valves marquées de nombreuses stries d'accroissement suivant le contour des bords. Valfin, RR.

Terebratula Dallozi (Guir. et Ogér.). Long., 8 à 9 millim.; largeur, 6 millim.; épaisseur, 3 millim.

Coquille lenticulaire, ovalaire, cunéiforme, déprimée; crochet saillant, à perforation grande et discontinue; grande valve peu bombée, finement striée par des lignes nombreuses, divergentes et très-fines, allant du sommet au contour palléal, qui est rond; souvent une dépression sur le pourtour inférieur; petite valve arrondie et irradiée comme la grande valve. Valfin, AC.

Terebratula Dallozi.


Fig. 228, Grande valve. Fig. 229, Petite valve. Fig. 230, Profil.

XXXIIIe ZONE. — *CALCAIRE à DICERAS ARIETINA.*

Synon. Dicération (Étallon); Calcaire à nérinées en partie (divers); Oolithe corallienne et calcaire à diceras (Favre).

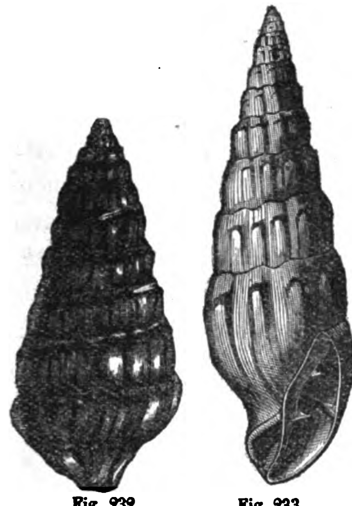

Fig. 231, Diceras Arietena.

Calcaire blanc ou blanchâtre, ou jaunâtre, rarement gris, oolithique, généralement crayeux ou friable, quelquefois compacte et peu dur; *structure* massive et diffuse, ou en bancs de 0^{m}50 à 0^{m}80 et 1^{m}20, sans indice de stratification.

Les allures pétrographiques de cette zone sont presque en tout semblables à celles de la précédente; ses limites exclusives sont, en haut, l'assise où pullulent les petits gastéropodes, et en bas, le corallien compacte, pauvre en fossiles.

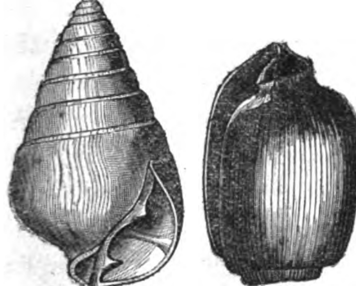
Puissance.— Aux alentours de Saint-Claude, qui en fournissent le plus beau type à Valfin, elle est de 30 mètres environ; dans le Jura salinois, de 25 mètres, et aux environs de Clairvaux, de 30 mètres.

Localités.—Dans les environs de St-Claude, Valfin, la Rixouse, St-


Fig. 232, Nerinea Morœ.
Fig. 233, Nerinea Moreauana.

Joseph, la Poudrière, route de Montépile, la Chapelle, Aiglepierre, Gevingey, Arinthod, Clairvaux, Mont-sur-Monnet, Champagnole, Châtelneuf, la Franée, Chambly, Denezières.

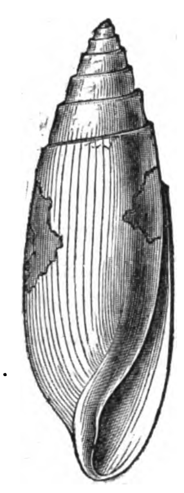
Fossiles. — Cette zone, comme la précédente, est extrêmement riche en fossiles, qui sont presque toujours admirablement conservés si la roche est crayeuse, comme à Valfin et à la Rixouse. On peut y établir 2 faunes liées entre elles par une population nombreuse, qui se distingue par des espèces remarquables :


Fig. 234, Nerinea pupoides.
Fig. 235, Nerinea Cabanetiana.

1° Couche à *diceras*, caractérisée surtout par le *diceras arietina*, qui se montre dans toute la zone, mais qui est ici très-abondant, en compagnie des *Diceras Münsteri*, *id. speciosa*, etc., avec les nérinées *Bernardana*, id. *Mosæ*, id. *umbilicata*, id. *Cabanetiana*.

2° Couche renfermant des *nérinées* et des polypiers comme la précédente, et de plus des *Lima subantiquata*, *Pecten erinaceus*, *id. subtextorius*, etc., et un grand nombre de *bivalves*. En bas de cette zone, les fossiles deviennent plus rares en même temps que la roche devient plus compacte, et bientôt ils disparaissent pour faire place aux rares polypiers de la zone suivante.

Le célèbre ravin de Valfin, à 3 kilomètres de St-Claude, par les


Fig. 236,
Acteonina Dormoisiana.

nombreux individus irréprochables qu'il fournit aux collections des paléontologistes, laisse bien loin derrière lui les gîtes fossilifères dont la réputation est la plus grande, par l'abondance, la conservation et la diversité des espèces qu'on y trouve. Les fossiles sont pour ainsi dire soigneusement emballés par le calcaire crayeux avec lequel ils se sont déposés. Extraits de cette roche tendre avec la plus grande facilité et présentant toute la délicatesse et tout le luxe de leur ornementation, on les dirait sortis d'hier de l'océan où ils vécurent.

XXXIVe ZONE. — *CALCAIRE COMPACTE, à DENDROGYRA RASTELLINA*.

Synon. Calcaire corallien (Etallon) ; corallien compacte (divers auteurs) ; calcaire corallien à polypiers.


Fig. 237, Dendrogyra rastellina.

Calcaire généralement très-compacte, à pâte fine et serrée, quelquefois oolithique, rarement sub-crayeux, ordinairement assez dur, rarement tendre; couleur blanchâtre, blanc gris, rougeâtre ou bleuâtre suivant la compacité de la roche. Structure en bancs épais de 0m30 à 1m20, suivant les localités. Dans le bas Jura d'Arinthod et de St-Julien, il est blanc, tendre, en bancs diffus et très-puissants ; dans le Jura salinois, il est dur, grisâtre ou brun, avec parties siliceuses et polypiers siliceux. Dans le haut Jura, il présente rarement de la silice.

Puissance. — Elle varie beaucoup suivant les localités et surtout suivant la disposition des fossiles, qui peuvent faire monter ou descendre la limite supérieure de cette zone au milieu de la masse des calcaires coralliens, et augmenter ou diminuer ainsi sa puissance. Dans les environs de Saint-Claude, elle est de 50 à 60 mètres, et sur la route de Montépile, on peut même lui assigner 120 mètres environ. Dans le Jura salinois, les polypiers s'accumulent sur une épaisseur de 5 à 10 mètres et forment là le type de cette zone. Dans les cantons de Nozeroy, des Planches, de St-Laurent et de Morez, elle est uniforme quant à la contexture et à l'épaisseur, qui mesure 25 à 35 mètres.



Fig. 238, Natica hemispherica.



Fig. 239, Thecosmilia annularis.



Fig. 240, Thamnastrea arachnoides.

Localités. — Comme aux zones 32 et 33, et la Chapelle, Petites-Chiettes, la Frânée, Chambly.

Fossiles. — Les espèces fossiles que renferme cette zone sont très-inégalement réparties suivant les localités. Plus on s'avance vers le Sud du Jura, plus les fossiles sont rares et indéterminables, ce qui est précisément l'inverse de ce que l'on constate pour les deux zones 31 et 32. Les espèces qu'on rencontre dans les environs de Saint-Claude, sont quelques rares polypiers mal caractérisés, dont voici les noms :

Dendrogyra rastellina,	R.	Thecosmilia annularis.	AC.
Confusastrea rustica,	AC.	Convexastrea sexradiata.	R.
Thamnastrea arachnoides,	AR.		

Dans les environs de Salins, de Champagnole et de Clairvaux, avec les espèces précédentes apparaissent la *Natica hemispherica*, qui se rencontre dans les zones 32 et 33, et les suivantes :

Lima notata,	AC.	Pecten globatus.
Pecten articulatus,	AC.	Id. subspinosus, etc.

Quand les bancs ne présentent pas leur surface, mais leur tranche abrupte, on ne rencontre alors que quelques *polypiers branchus*, ordinairement en silice et faisant souvent saillie sur la roche.

XXXVe ZONE. — *CALCAIRE ET MARNE à HEMICIDARIS CRENULARIS.*

Synonymie. Terrain à chailles (Thyrria) ; Glypticien (Étallon) ; Facies subpélagique (Gressly) ; Calcaire corallien en partie (Marcou).

Hemicidaris crenularis.





Fig. 241, Profil.



Fig. 242, Dessus.

Calcaire grisâtre ou brunâtre, souvent sali par des taches rougeâtres ou jaunes d'oxyde de fer ; texture peu serrée, souvent arénacée et passant à la partie inférieure à une véritable marne sableuse ou siliceo-calcaire, avec des nodules gréseux renfermant dans leur intérieur soit un fragment de polypier, soit une coquille ; dans le Jura, ces nodules atteignent rarement la grosseur du poing ; le plus souvent ils offrent le volume d'un œuf ou d'une noix.

Les calcaires gréseux, en bancs de 0^{m}20 à 0^{m}60, offrent des délits sableux, minces, qui prennent de plus en plus de puissance à mesure qu'on descend dans la zone, et finissent par dominer et par se montrer seuls vers la base.

Fig. 243, Baguette de cidaris glandiferus

M. Marcou, dans ses *Recherches sur le Jura salinois*, page 82, s'exprime ainsi : « Ce dépôt, évidemment calcaréo-arénacé, ne peut, par ses fossiles ni par ses caractères pétrographiques et géognostiques, être classé dans la formation vaso-marneuse de l'oxfordien, et n'est qu'une manière d'être de la partie inférieure du groupe corallien. Guidé par la paléontologie, Agassiz, dans les observations préliminaires de ses *Échinodermes fossiles de la Suisse*, pense que ce terrain n'est pas rigoureusement limité, et qu'il doit être confondu avec le corallien. Les caractères paléontologiques de l'oxfordien sont un assez grand développement de céphalopodes et d'acéphales, et une absence presque complète de coraux, de cidarides et de crinoïdes ; or, le dépôt appelé *terrain à chailles* présente les caractères les plus opposés : il ne renferme presque aucun céphalopode, tandis qu'il présente un grand développement de coraux, de crinoïdes et d'échinides, dont l'ensemble indique un facies corallien des formations calcaires.

« La pétrographie et la géognosie viennent aussi indiquer un mode de dépôt différent de celui qui a formé l'oxfordien. En effet, les couches marneuses ou calcaréo-marneuses de l'oxfordien sont remplacées par de nombreuses assises de calcaires siliceux et d'argiles ocreuses, très-âpres au toucher.

« Quant à la géognosie, la structure sphéroïdale de ces boules siliceuses appelées *chailles*, provient de la grande agitation de la mer aux alentours des bancs de coraux, qui roulait les fragments et les enveloppes des radiaires et en formait des boules pugilaires qui se déposaient dans les anses et derrière les récifs des bancs de coraux. Ainsi, je regarde ces polypiers pierreux ou coraux comme la cause de ces chailles, et partout ou l'on rencontre des bancs de coraux un peu puissants, on est sûr d'y trouver des chailles. Celles-ci sont des accidents pétrographiques qui appartiennent aux formations calcaires et qui doivent être considérés comme un fait inhérent aux bancs de coraux. Leur nature pétrographique se trouve changée

par les roches environnantes; mais généralement elles contiennent beaucoup de silice, et elles atteignent leur plus grand développement pendant le dépôt corallien, parce que, de tous les étages jurassiques, c'est celui qui renferme le plus de zoophytes. Dans l'étage oolithique inférieur, on rencontre un très-grand nombre de ces chailles près des bancs de coraux de l'oolithe ferrugineuse (fer de la Roche pourrie), et du calcaire à polypiers (roches de coraux du fort St-André). Dans ce dernier dépôt surtout, on trouve, sur beaucoup de points du Jura salinois, bisontin, et du département de la Moselle, une plus grande quantité de chailles que dans le corallien. On en voit aussi un grand nombre dans le cornbrash de la Haute-Saône, avec de nombreux madrépores siliceux qui forment des bancs de polypiers.

« Ainsi, on ne peut se servir de ces chailles pour diviser les groupes, car elles se rencontrent dans les deux étages oolithiques et ne sont exclusivement propres à aucun. C'est pourquoi j'ai supprimé ce que l'on a appelé le *terrain à chailles*, d'abord de l'étage oxfordien, dont il ne fait pas partie, puis comme grande division en le réunissant au groupe corallien, dont il n'est qu'un accident de littoral. »

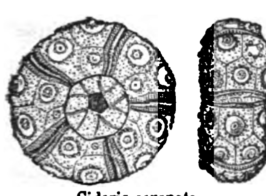
A l'excellente observation de notre célèbre géologue salinois, nous ajouterons que les chailles sont ou très-rares et réduites à de minimes dimensions, ou n'existent pas chez nous comme l'entendent les géologues qui les ont décrites. Cette division du terrain à chailles doit donc être supprimée de la classification géologique de la chaîne du Jura.

Puissance. — Cette zone est très-constante dans tout le Jura, et forme avec la dolomie portlandienne l'horizon géologique le plus constant et le plus facile à saisir. Dans les environs de St-Claude, elle est représentée par une couche de calcaire de 7 à 10 mètres d'épaisseur, et par une assise marno-sableuse à la base, de 3 à 4 mètres. Dans le Jura salinois, la couche massive peut être confondue avec la 34e zone; mais on la distinguera toujours de celle-là par ses masses

de polypiers, qui, dans la 35ᵉ zone, diminuent considérablement et sont remplacés par des *échinides* et surtout par des *millericrinus* qui envahissent toutes les roches; sa puissance est de 6 à 7 mètres.

Localités. — Val de Chambly, Châtelneuf, Uxelles, Clairvaux, Monnet-la-Ville, Grange-de-Vaivre, Verges, les Cèdres, les Foules, la Cueille, la Patience, Crêt-dessus, etc., dans les cantons d'Arinthod et de St-Julien. Presque tous les monticules rocheux au Sud de la ville de Dole sont supportés par cette zone.

Fossiles. — Les fossiles de cette zone sont très-nombreux et généralement d'une bonne conservation. On peut y reconnaître deux époques, qui se distinguent par les genres ou par des espèces particulières, et qui sont reliées entre elles par un certain nombre d'espèces communes. A la variation dans la texture de la roche, correspond toujours une variation dans les genres et les espèces fossiles, et *vice versâ*. Plus la roche est compacte, moins elle renferme de polypiers. La texture massive, indiquant un dépôt subpélagique ou pélagique, se rencontre le plus fréquemment dans le Jura, surtout à partir de Champagnole, dans les arrondissements de St-Claude et de Lons-le-Saunier. Les fossiles, usés par les charriages marins de l'époque, sont souvent difficiles à déterminer; ce sont des débris de cidarides, tels que piquants et fragments de test, *Cidaris florigemma*, *Hemicidaris crenularis*, des *Millericrinus* et des *Pentacrinus* en grande quantité; *Ostrea rostellaris*, *Terebratula lagenalis*, *Cidaris coronata*, *Echinus perlatus*, *Glypticus hieroglyphicus*, *Apiocrinus rotundus*, *Millericrinus rosaceus*, *id. Beaumonti* et *echinatus*, *Pentacrinus sca-*



Cidaris coronata.
Fig. 244, Dessus. Fig. 245. Profil.

Apiocrinus rotondus.
Fig. 246, Tige et sommets réduits. Fig. 247, Tige de grandeur natur.
Fig. 248, *a*, Coupe transversale.

laris, et quelques rares polypiers usés ou indéterminables. Les marnes siliceuses, qui forment généralement la partie inférieure de la zone, présentent au contraire avec profusion des bancs de coraux massifs ou branchus dans le Jura salinois. Autour de ces bancs, se trouve une très-grande quantité de *Glypticus*, *Hemicidaris crenularis*, *Terebratula insignis*, *id. vicinalis*, *Rhynconella varians*, *Terebratula Favieri*, avec des éponges.

Les spongiaires augmentent en nombre à mesure que l'on descend dans la zone, et à St-Claude ils forment une véritable couche. « Les crinoïdes surtout ont acquis un développement des plus gigantesques; certaines espèces devaient former de véritables forêts sous-marines, et se retrouvent encore à la place où elles ont vécu, les pieds cramponnés sur les roches calcaréo-marneuses, et leurs tiges droites lançant des rameaux de tous côtés. Les localités de la Grange-de-Vaivre, près de Salins, et de la Vèze, près de Besançon, sont surtout très-curieuses et présentent de magnifiques exemplaires de racines, de calices et d'une dizaine d'espèces de crinoïdes (MARCOU). »

Terebratula Favieri.

Fig. 249, Grande valve. Fig. 250, Petite valve. Fig. 251, Profil.

Terebratula Favieri (Guir. et Ogér.) Long., 15 à 16 millim.; largeur, 14 à 15 millim.; épaisseur, 10 à 11 millim.

Coquille triangulaire, globuleuse; crochet très-élevé, recourbé et fortement perforé; grande valve subtriangulaire, arquée, marquée sur le dos d'une très-forte vallée croissante; petite valve très-globuleuse, pentagonale, fortement anguleuse vers la charnière. Les deux valves sont sillonnées de fines lignes divergentes et croissantes, aboutissant au pourtour du labre, qui est trilatère; des stries transverses contre-sillonnent en treillis les sillons longitudinaux. AC; les Adrets, zone à *hemicidaris crenularis*.

Extension géographique. — Le terrain jurassique supérieur se montre sur de grandes étendues, particulièrement sur les 2e et 3e plateaux. Il couronne les sommets de ces régions de dentelures rocheuses, de pitons élancés, d'abruptes immenses, qui font du haut Jura un pays des plus pittoresques. Il occupe les 8/10 de

l'immense polygone compris entre Arinthod, Clairvaux, Champagnole, Nozeroy, Morez, les Bouchoux, sur une altitude variant entre 450 et 1,600 mètres. Sur cette surface, le terrain crétacé, le J² et le J¹ occupent les deux autres dixièmes. Dans les cantons de Saint-Julien et d'Arinthod, et dans les parties montagneuses de ceux de St-Amour et de Beaufort, tous les sommets rocheux sont formés par la partie inférieure du J³. Dans les environs de Dole, il se montre sur de grands espaces interrompus par les marnes du J² et le terrain tertiaire. Il offre de belles coupes d'études entre Aiglepierre, la Chapelle et Port-Lesney, de Clairvaux aux Petites-Chiettes, de Chambly au saut Girard, de Mont-sur-Monnet à Pillemoine, etc.

Puissance. — La puissance du J³ est très-variable, suivant les localités. En général, plus on s'élève sur nos montagnes, plus ses assises sont épaisses et complètes. Dans le département du Doubs, jusqu'à Montbéliard et à Pontarlier, ses allures sont uniformes, régulières et d'une puissance qui varie peu ; nous possédons un beau spécimen du J³ bisontin entre Aiglepierre, la Chapelle et le département du Doubs. Sur le Jura et particulièrement dans la haute région, les limites de ses groupes sont souvent difficiles à saisir à travers des massifs énormes de roches. Voici quelle est la puissance sur quelques points : d'Aiglepierre à Pagnoz, 150 mètres; du saut Girard au val de Chambly, 380 mètres; de Mont-sur-Monnet à Pillemoine, 160 mètres ; de Clairvaux au-dessus des Petites-Chiettes, 320 mètres, et dans les environs de St-Claude, près de 550 mètres. Les divers groupes et les zones de chacun sont assez facilement étudiés dans les régions voisines du département du Doubs ; mais plus on s'éloigne vers le S-E et dans le voisinage du département de l'Ain, plus il est difficile de former des sections et de fixer des limites au milieu de roches puissantes, non divisées par des assises marneuses, et qui contiennent peu de fossiles ou plutôt n'en permettent pas la récolte et surtout l'étude, attendu leur mauvais état de conservation. Nous établirons dans le tableau suivant la puissance des divers étages dans les diverses régions du Jura.

ÉTAGES.	Salins.	Champagnole.	Clairvaux.	Morez.	Saint-Claude.	Arinthod
Portlandien. . . .	40m	50m	65m	96m	110m	70m
Kimméridgien . .	72	70	95	65	43	40
Corallien	42	72	125	150	150	90
Totaux. . . .	154m	192m	285m	311m	303m	200m

Dans la haute montagne, les érosions ont souvent fait disparaître, soit en partie, soit en entier, le portlandien, qui cependant aurait dû être garanti par la 24e zone, dont les calcaires dolomitiques sont très-résistants. Dans la partie S-O de l'arrondissement chef-lieu et dans les environs de Dole, les dislocations et les érosions ont enlevé les deux étages supérieurs, et le corallien seul se montre à la surface sur une épaisseur restreinte.

On voit le J³ à des altitudes bien différentes, suivant les régions. Les minces lambeaux coralliens des environs de Dole, Salins et Lons-le-Saunier sont horizontalement de 250 à 300 mètres d'altitude. Le 2e plateau, à Saffloz, Songeson, Mont-sur-Monnet, etc., présente ce terrain sur une ligne horizontale de 600 mètres d'altitude. En allant vers le Sud jusqu'à Thoirette, elle s'abaisse à 300 mètres.

Enfin, sur le 3e plateau, les couches horizontales, sur de grandes surfaces, offrent de 800 à 1,000 mètres d'altitude. Nous pouvons en conclure que les oscillations du sol, soit par les affaissements, soit surtout par les soulèvements, ont été très-énergiques et se sont fait sentir sur de grandes surfaces.

Un très-grand nombre de failles ont disloqué le terrain jurassique supérieur et l'ont souvent mis en contact avec le terrain jurassique inférieur et même avec les marnes irisées, comme à Marnoz, Aiglepierre, Valfin-sur-Valouse, Arinthod, St-Julien, etc.

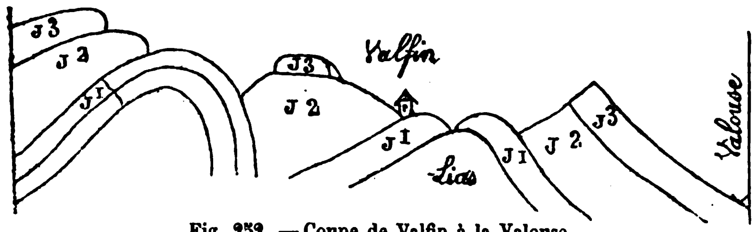


Fig. 252. — Coupe de Valfin à la Valouse.

Dans la vallée de l'Ain, la partie inférieure du J³ couronne tout le plateau qui s'étend au-dessus de Monnet-la-Ville jusqu'au Frânois. La faille qui a fait surgir la chaîne de l'Heute a mis en contact le J¹, qui forme son arête, avec la partie moyenne de l'oxfordien, dont une longue bande longe toute la chaîne à l'Ouest; la coupe suivante en donnera une idée.

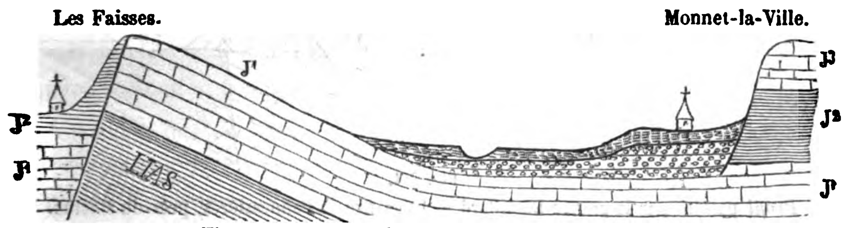


Fig. 253. — Coupe de Monnet-la-Ville aux Faisses.

Le fond de la vallée de l'Ain présente le *terrain tertiaire* remanié sur plusieurs points, lardé ou surmonté de cailloux roulés, empâtés par les marnes oxfordiennes remaniées et réduites à l'état plastique par le *flot diluvien*, qui a fait disparaître l'oxfordien sur tout le versant Est de l'Heute. Le long de la rivière, le terrain récent remanie tous les jours les terrains tertiaire et diluvien.

Les grandes failles qui ont relevé le J³ sont celles : 1° de Moirans par Etival, Châtel-de-Joux, la Frânée ; 2° des Crozets par les Piards, Prénovel, Chaux-du-Dombief, Morillon, les Planches, les Chalêmes.

Aucune localité du Jura n'offre des études plus variées et plus intéressantes sur le terrain jurassique supérieur que la petite commune du Frânois. Les bouleversements du sol y ont mis en contact les

marnes du J^3 avec les premiers dépôts du terrain tertiaire inférieur, en stratification concordante avec le J^3, puis ensuite avec le néocomien. Le J^3 forme la première chaîne à l'Ouest, qui prend naissance au rocher de la Ste-Beaume et se continue dans la direction S-O. Cette chaîne reparaît à l'Ouest du petit village de Crillat, se continue dans la direction Sud par la vallée ou cluse de la Frânée, jusqu'à Châtel-du-Joux, et va se terminer dans le val de Chambly, où l'on remarque une différence d'inclinaison des couches dans le massif corallien de la partie Sud.

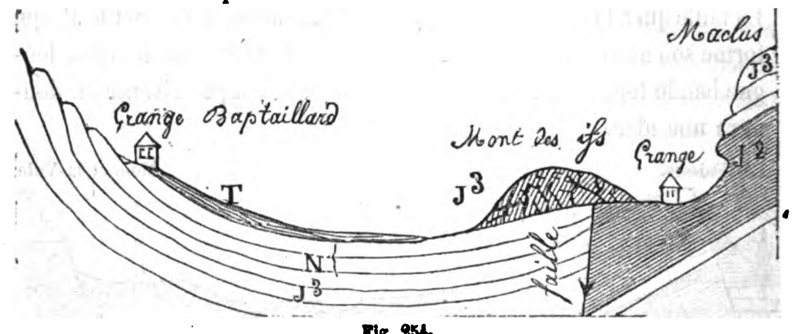


Fig. 254.
Profil passant par la grange Bataillard et la grange de Pannessières, près du Maclus. *T*, terrain tertiaire; *N*, néocomien.

Entre la chaîne corallienne du Maclus et celle qu'on vient de décrire, on voit encore au mont de Pannessières le J^3, fortement incliné de l'Est à l'Ouest, tandis que le corallien domine le sommet du mont à l'Est et repose sur l'oxfordien. Le portlandien, par un mouvement de bascule, vient plonger ses couches à l'Ouest, dans le lac de Narlay. Nous avons donc une combe oxfordienne, qui prend naissance presque derrière Molproche et, après avoir formé le sol de Pannessières, occupe l'emplacement du lac du Maclus et va se perdre dans la gorge située entre Ilay et la Chaux-du-Dombief. Le néocomien et la molasse ont suivi les mêmes mouvements d'affaissement ou de dislocation que le J^3, sur lequel ils se sont déposés par ordre de succession des couches. En effet, nous voyons à 300 mè-

tres Sud-Ouest, le long du sentier qui conduit au Frânois, la 23ᵉ zone néocomienne, faisant suite au portlandien, redressée presque verticalement. A 50 mètres environ, se trouvent les couches du calcaire à grains verts de la 12ᵉ zone, confondues avec les marnes d'Hauterive, grasses et à l'état rudimentaire. Cette série est peu développée ; mais elle se continue sur tout le territoire du Frânois, parallèlement aux couches du néocomien inférieur, sur lesquelles est bâti ce village. Près de la ferme Bataillard, toujours dans le même ordre d'inclinaison, à environ 12 à 15 mètres de la maison, on rencontre les premières assises *molassiques*, composées de fragments de cailloux anguleux, cimentés par une pâte calcaire et pétris d'une grande quantité d'oolithes cannabines, d'oxyde de fer, depuis la grosseur d'une lentille jusqu'à celle d'une noisette. Les couches molassiques inclinées se continuent successivement de l'Ouest à l'Est, en montrant seulement leurs tranches à travers un terrain à l'état de jachères, incliné de l'Ouest à l'Est. Ces couches ont environ 7 à 8 mètres de puissance. A mesure que l'on avance dans la série des couches supérieures, on voit les fragments anguleux augmenter de volume : des masses de cailloux de quartz ou silex corné, qui, dans les assises inférieures, ont une faible dimension, atteignent souvent dans les supérieures le poids d'un demi-kilog.

Entre les dernières couches néocomiennes et les premières de la molasse, on devrait rencontrer, dans leur ordre de superposition, les marnes et les sables des zones 12ᵉ et 13ᵉ ; mais on n'en voit pas de traces près de la ferme Bataillard, quoique la zone 12ᵉ soit assez développée au Sud du lac et se continue sur une longueur de 800 mètres environ dans la direction d'Ilay, où on la voit reparaître, probablement à l'état de charriage, sur un monticule au Sud du lac et près du sentier de Bataillard au Frânois.

Les assises de la dolomie portlandienne, très-développées à l'Ouest du village du Frânois, vers la fontaine au bas du talus, se poursuivent du Sud au Nord, inclinées et fracturées de l'Ouest à l'Est.

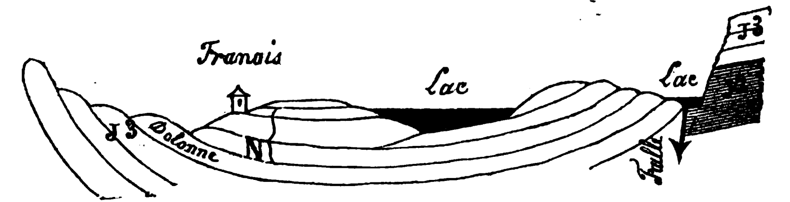


Fig. 255. — Profil du Frânois à la chaîne du Maclus, par le lac d'Ilay.

Quant aux couches bréchiformes de la molasse, on ne peut révoquer en doute que les fragments anguleux dont elles sont composées ne soient les débris des calcaires compactes supérieurs,portlandiens, mêlés à quelques rares cailloux alpins. Il est indubitable que les bancs de ce terrain formaient déjà les falaises des escarpements de la mer molassique, et qu'un soulèvement antérieur avait déjà exhaussé ou disloqué les terrains jurassiques. Immédiatement avant le dépôt de la mer molassique, les couches auraient acquis cette polissure et ces stries ou cannelures imprimées sur les faces opposées de deux couches disjointes. Ces mouvements ou efforts, répétés un nombre de fois indéterminable, nous prouvent que ce n'est pas d'un seul jet que les grandes masses qui composent les chaînes produites par les soulèvements, sont parvenues à la hauteur où elles sont actuellement.

La disposition des chaînes de Pannessières et du Maclus a préservé les couches molassiques, si tendres et si désagrégeables, des effets erratiques diluviens. Les courants ont seulement enlevé les assises supérieures dans le fond du ravin.

Les couches sablonneuses et marneuses de la 12e zone, qui couronnent le petit monticule arrondi au Sud du lac, ont été protégées à l'Est par une continuation de la chaîne corallienne de Pannessières. Ce dépôt se continue entre les couches supérieures du néocomien et l'étage oolithique renversé, disposition qui annonce un affaissement dans cette localité, sur une étendue assez considérable en longueur et en largeur.

Paléontologie. — Plus nous descendons dans les couches ter-

restres, plus les animaux fossiles qui les habitèrent s'éloignent, par les formes, de ceux d'aujourd'hui. Tous les restes fossiles qui nous apparaîtront dorénavant, appartiennent à des *animaux marins*. C'est au sein d'une mer plus ou moins profonde, suivant les oscillations du sol, que se sont déposées toutes les couches des terrains *jurassique* et *triasique*. Les fossiles présenteront tour à tour des êtres *pélagiques*, *subpélagiques* et *côtiers*. Les espèces reconnues et déterminées ne forment qu'une bien faible partie des innombrables individus qui s'agitaient dans ces eaux remplies de si mystérieuses choses et dont, après plusieurs milliers de siècles, nous essayons aujourd'hui de saisir la physionomie.

Un très-grand nombre d'espèces ont été étudiées ou décrites par M. Étallon. Les déterminations ont été faites ou revues par MM. Étallon, Bonjour, Guirand, Marcou, Sœmann, Cotteau, Thiollière et par nous-même.

Les collections qui renferment les échantillons étudiés sont celles de MM. Étallon, à Gray; Germain, à Salins; celle du Musée de Lons-le-Saunier, la nôtre, et surtout la magnifique collection de notre excellent ami M. Guirand, à St-Claude.

Le tableau suivant, par un langage positif et éloquent, nous indiquera les *principales espèces* étudiées dans les diverses zones de ce terrain.

On a écarté de ce tableau : 1° les espèces douteuses, 2° les espèces très-rares ou d'une localisation géologique douteuse, 3° un bon nombre d'espèces non encore décrites, représentées surtout dans la belle collection de M. Guirand. La présence et l'abondance de chaque espèce dans les diverses zones ont été l'objet d'une étude et d'un contrôle sérieux ; mais nous pensons qu'il reste encore bien des inexactitudes dans un travail aussi colossal. Nous le recommandons à l'étude de nos zélés géologues franc-comtois.

DÉSIGNATIONS. *Zones* :	PORTLANDIEN.			KIMMÉRIDGIEN.				CORALLIEN.			
	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
Poissons.											
* Strophodus									RR		
Sphœrodus gigas (Agass.) . .	AC	R									
Crustacés.											
Pithonoton Meyeri (Étallon) .									RR	C	
Id. hypocrita (Étall)				?	AC						
Goniodromites rostratus id. .										AC	
Orhomalus virgulinus id. .				?	AC						
Id. machrochirus id. .							AC				
Id. portlandicus id. .			C								
Id. corallinus id. .											C
Id. Pidanceti id. .										AR	
Id. astartinus id. .						?	?	R	C		
Id. Oppelii id. .			C								
Goniochirus Jaccardi id. .									C		
* Pagurus suprajurensis id. .					?	?	C				
* Stenochelus Gresslyi id.					C						
Glyphea regleyana (Mey.) .										C	
Id. Perroni (Étallon) .											C
Callianassa suprajurensis id. .						?	C				
Eryma Thyrriæi (Étallon). .					C	?	RR				
Id. Babeani id. . .					C						
Annélides.											
* Epithonia corallina (Étallon)								R	R		
Serpula corallina id. .								R	C		
Id. flagellum (Münster) .								R	R		
Id. limata id. . .									R		
Id. serpentina (Rœm.) .											C
Id. similis (Ram.) . . .									R		
Id. strangulata (Étallon).								R	AC		
Id. subflaccida id. .										?	C
Id. subruncinata id. .										?	C
Id. Thurmanni (Contej.) .					R	AR	C				
* Spirorbis clathratus (Étall.)								R	C		
Céphalopodes.											
Belemnites diceratianus (Étal.)									R		
Ammonites Achilles (d'Orb.).						R	RR	R	?	?	

DÉSIGNATIONS.	PORTLANDIEN.			KIMMÉRIDGIEN.				CORALLIEN.			
Zones :	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
Belemnites glypticiana (Étal.)										?	R
Id. giganteus (Sow.)		R									
Id. gigas (Zieten)	R		RR								
Gastéropodes.											
* Rissoa jurensis (Étallon)									R		
Id. bisulca (Buv.)									RR		
Id. unisulca. id.								?	C		
Id. Valfini (Guir. et Og.)								RR			
* Turritella corallina (Étallon)								R	C		
Id. mille millia (Thurm.)					?	?	R				
Chemnitzia Clio (d'Orbigny)								R	C		
Id. Cornelia id.								R	C		
Id. Serruroti (Gu., Og.)									RR		
Id. abbreviata (Roc.)				?	C	R	C				
Id. striata (Sow.)							C				
Nerinea Bernardana (d'Orb.)							?	C	CC		
Id. Cabanetiana id.								AC	C	RR	
Id. Calliope id.									R	R	
Id. canaliculata id.								R	C	?	
Id. carpathica (Zeu.)								R	C	?	
Id. Nogreti (Guir. et Og.)								RR			
Id. crassa (Étallon)									AC	?	
Id. Defrancei (Desh.)										RR	
Id. Desvoidyi (d'Orb.)									C	R	
Id. Mosœ (Desh.)								AC	C		
Id. Maureauana (d'Orb.)								R	R		
Id. Nantuœnsis id.								R	C		
Id. retrogressa (Étallon)								C	C		
Id. sclupta id.								R	C		
Id. subaciculata id.								R	C	?	
Id. subelegans id.								C	R	?	
Id. tuberculosa (Rœm.)								R	C	R	
Id. umbilicata (Voltz)								C	CC	R	
Id. Valfinensis (Étallon)									R	R	
Id. suprajurensis (Vol.)						R	R				
Id. Bruntrutana (Thurm.)		R	R	C	R	AC	C		R		
Id. styloidea (Contejean)					R	AC	RR	R			

DÉSIGNATIONS.	PORTLANDIEN.			KIMMÉRIDGIEN.				CORALLIEN.			
Zones:	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
Nerinea grandis (Voltz). . .	C	AC	AR	?							
Id. depressa id. . . .	AR	R	AR	?							
Id. trinodosa id. . . .	C	R	R								
Id. subpyramidalis (Mu.)	AC	?	R	R							
Id. Salinensis (d'Orb.) .	C	C	?								
Id. Eudora id. . .	C	R	R								
Id. elea id. . .	C	AC	R	?							
Id. erato id. . .		R	R								
Acteonina acuta id. . .								R	C		
Id. milliola id. . .								AC	C		
Id. Lauretana (G. et O.)								C			
Id. terebra (Étallon) .									R		
Bulla Condati (Guir. et Og.) .								AR			
Id. Marcousana id. .								C			
Natica amata							R	R	C		
Id. turbiniformis (Roc.) .				R	?	R	C	R	AR	AR	
Id. microstoma id. .					C	C	C				
Id. dubia id. .					?	R	R				
Id. hemispherica id. .				?	R	?	R	C	R	AR	?
Id. elea (d'Orbigny) . .						AC	R	R			
Id. Marcousana id. . .				R	R						
Id. athleta id. . .	C	R	R								
Id. Hebertina id. . .	C	CC									
Id. Fourneti (Guir. et Og.)								RR			
* Neritopcis cancellata (Gein.)								?	AC		
Id. Rutyi (Guir. et O.)								RR			
Id. Buchini id. . .								RR			
Id. Cottaldina (d'Orb.)								RR			
Id. radiatus id.								R	AR		
Trochus Pietti (Guir. et Og.).								AR			
Id. angulatoplicatus (Mü.)								R	C		
Id. Michelini (Guir. et Og.)								R			
* Chilodonta ordenlata (Étall.)								AC			
Id. clathrata id.								C	C		
Turbo Dumasius (Guir. et Og.)								AR			
* Id. epulus (d'Orb.). . .							R	AR	C		
Id. Etalloni (Guir. et Og.)								R			

DÉSIGNATIONS.	PORTLANDIEN.			KIMMÉRIDGIEN.				CORALLIEN.			
Zones:	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
Turbo Erinus (d'Orb.) . . .								R	RR	R	
Id. Paschasius (Guir. et Og.)								AC			
Id. Jourdani id. .								RR			
Id. tegulatus (Münster) .								R	AC	R	
* Monodonta Caretti (G. et O.)								AC			
* Melania cristallima (Thurm.)					C	R	C				
Phasianella nitida (Etallon) .						?	?	R	C		
Id. striata (d'Orb.) .						C	R				
Id. portlandica (Th.)	?	R	RR	R							
* Ditremaria discoidea (Etal.)									RR		
Id. mastoidea id. .								AC	R	R	
Id. quinquecincta (d'Or.)								R	C	?	?
Pleurotomaria Philea (d'Orb.)						R	AC	?			
Id. Bourgueti (Cont.) .				?	AR	R	AC				
Pterocera Beaumonti (G. et O.)								RR			
Id. Benoisti id. .								R			
Id. tetracera (d'Orb.) .								?	RR		
Id. oceani (Del.) . .		?	R	R	AC	C	CC		?	?	
Id. Ponti id. . . .				R	AR	R	C	RR			
Id. lœvis (d'Orb.) . .					C	R	C	R	R		
Id. strombiformis (d'O.)						R	R	R			
Id. carinata (Contejean)			R	R	?	R					
Id. naticoides (d'Orb.).			R	R		R	RR				
Id. Thyrricœi (Contej.) .	R	AR	R	?	?						
Rostellaria Wagneri (Thurm.)					?		R	R			
* Columbellina Sofia (G. et O.)								CC			
Id. Victoria id. .								R			
Id. Aloysia id. .								RR			
* Purpurina San Claudi id. .								CC			
Cerithium Loraini id. .								CC			
Id. Michaleti id. .								RR			
Id. Grimaldi id. .								RR			
Id. Rebour id. .								RR			
* Fissurella Defranouxi id. .								R	RR		
Id. Parandieri id. .								RR			
Dentalium minimum (Etallon)								AC	R		

DÉSIGNATIONS. *Zones:*	PORTLANDIEN. 25	26	27	KIMMÉRIDGIEN. 28	29	30	31	CORALLIEN. 32	33	34	35
Acéphales.											
Panopea alduini. (d'Orb.). .							R				
Id. sinuosa id. . .							R				
Id. Voltzii ((Agassiz). .	?	R	R	AC	R						
Id. quadrata (d'Orb.). .			R	?	?	AR	C				
Id. gracilis id. . .					AC	R	C				
Pholadomya Baudouiniana (E.)					?	R	R	R	C		
Id. suprajurensis (Et.).								R	C		
Id. Protei (Brongniart)			R	R	AR	C	CC				
Id. acuticostata (Sow.)				?	R	R	RR				
Id. multicostata (Ag).				?	R	R	R				
Id. parvula (Rœm.) .			R	AR	R	R	AR				
Id. recurva (Agassiz) .				?	?	R	R				
Id. donacina (Goldf.) .				R	R	?	R				
Id. subtruncata (d'Orb.)				R	R	AR	C				
Id. truncata (Agassiz)	R	R	?	R	R	C	C				
Id. pulchella id. . .				R	R	AC	C				
Id. hortulana id. . .				R	C	AC	C				
Anatina versipunctata (Buv.).			R	R	AC	R	AC	?		?	R
* Corbula suprajurensis (d'Or.)					?	R	AR				
* Lavignon rugosa (Ræmer) .				R	R	C	AC	R	C	?	
* Mactra Saussurii (Brg) . .			?	R	AC	R					
* Cypricardia corallina (Et.) .								C	C		
Cardium corallinum (Leym.).				?	?	R	AR	CC	C	R	
Id. septiferum (Buv.) .					?	R	R	C	C		
Id. pseudoaxinus (Thur.)				R	AC	R	C				
Id. bannesianum id.	?	AR	R	R	?						
Id. dissimile (Sow.) . .		R	R								
Id. suprajurense (Contej.)	R	AR	R								
Unicardium apicilabratum (E.)								C	R	AR	
Id. pingue (Etallon) .									C		
Isocardia Bernardana id. .						R	C	CC	CC	R	?
Id. carinata (Voltz.) .						?	R				
Corbis laticostata (Étallon) .								C	C		
Id. mirabilis (Buv.) . .								R	C		
Id. scobinella id. . .								R	C		
Lucina Thevenini (Etallon) .								C	C		

DÉSIGNATIONS.	PORTLANDIEN			KIMMÉRIDGIEN.				CORALLIEN.			
Zones :	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
Lucina plebeia (Contejean) .			C	AC	R	?					
Id. elsgaudiœ (Thurm.) .		R	?	?	C	C	C	?	C	?	
Id. portlandica (Sow.) .		R	RR	R							
Opis Gaulardea (Buv.). . .								R	C	?	
Id. San Josephi (Guir. et O.)								RR			
Id. suprajurensis (Contej.) .					C	AR	R				
* Opisenia difformis (Étallon)								C	C		
Astarte Monsbeliardensis (C.)				AC	C	C	CC				
Id. Sequana (Contejean) .				R	AC	?	R				
Id. polymorpha id. . .				?	?	R	C	?			
Id. gregarea (Thurm.). .					R	C	CC				
Id. supracorallina (d'Or).				C	C	CC	CC	•			
Cyprina minima (Phil.) . .				C	C	CC	CC	C	?	?	
Id. lineata (Contej.) . .				AC	R	?	R				
* Cardita Bonjouri (Guir. et O.)								R			
Id. Roberti id. .								C			
Myoconcha texta (Étallon). .								?	AC		
Trigonia Agassizii id . .								?	AR	R	?
Id. geographica (Agass.) .						R	R	R	C	?	
Id. suprajurensis id. .		?	AR	AR	R	AR	C				
Id. Picta id. .				R	AC	R	C				
Id. Voltzii id. .					R	R	AR				
Id. muricata (Rœm.) . .					R	R	R				
Id. concentrica (Agass.) .		RR	RR	R	R	AR	C				
Id. papillata id. .			R	?	AR	R	R				
Id. truncata id. .		C	AC	R	AC	R	R				
Id. plicata id. .			R	?	AR	R	R				
Trigonia gibbosa.		C	?								
Arca Goldfusii (d'Orbigny) .								R	AC		
Id. janira id. . .								R	AC	?	
Id. semifracta (Étallon). .								?	C	AR	R
Id. subtexata id. . .								R	AR		
Id. terebrans (Buv.) . . .									AC	?	
Id. trisulcata (Münster) .									AC	?	
Id. nobilis (Contejean) . .					?	R	R				
Id. texta (Rœm.). . . .						AR	R				
Id. superba (Contejean). .			R	R							

DÉSIGNATIONS.	PORTLANDIEN.			KIMMÉRIDGIEN.				CORALLIEN.			
Zones :	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
Isoarca inflata (Étallon) . .									AC		
Id. texata (Münster) . .								?	R	R	
Pinna inornata (Etall.). . .									AC		
Id. bannesiana (Thurm.) .				AC							
Id. suprajurensis (d'Orb.) .		AR	R								
Id. granulata (Sow.). . .				R	CC	R				R	
Mytilus bipartitus (Goldf.). .										R	
Id. furcatus (Münster) .									AC		
Id. Favieri (Guir. et Og.)								AC	R		
Id. Pidanceti id. .						?	?	AC	R	?	
Id. Thevenini id. .								R	AC		
Id. jurensis (Mér.) . . .						R	R				
Id. subœquiplicatus (Gol.)				?	AR	AC	R				
Id. plicatus (Sow.). . .							C				
Id. portlandicus (d'Orb.).		R	AR								
* Lithophagus inclusus (Pict.)									R		
Id. inornatus (Etall.)								R	CC	?	
Id. semicostatus id. .								R	CC	AC	
* Diceras arietina (Lamarck.)								R	AC	RR	
Id. Bernardana (d'Orb.)								R	R		
Id. Münsteri id. .								R	CC	?	
Id. sinistra (Deshayes) .								RR	RR		
Id. speciosa (Br.). . .								R	AC	?	
Id. suprajurensis (Th.).						R	AC				
Avicula Valfinensis (Etall.) .								R	AC	?	
Id. Gessneri (Thurm.) .				?	R	C	CC				
Id. subplana (d'Orb.). .					R	AR	C	?	?	?	
Id. plana.				?	AR	R	C				
* Trichites giganteus (Quenst.)									?	AC	
id. Saussurii (Thurm.).						RR	R				
Id. Moreli (Guir. et Og.)								RR			
Perna plana (Etall.). . . .				C					R		
Gervilia kimmeridgiensis (Or.)						R	R				
Lima dimidiata (Etall.) . .									AC		
Id. duplicata (Desh.) . .										R	R
Id. gibbosa (Sow.) . . .										R	
Id. Magdalenoides (Etall). .								R	AC	?	

DÉSIGNATIONS.	PORTLANDIEN.			KIMMÉRIDGIEN.				CORALLIEN.			
Zones:	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
Lima minutissima (d'Orb.) .								R	AC	?	
Id. notata (Goldf.) . . .										C	?
Id. Picteti (Etall.) . . .								R	C	R	
Id. pyxidata id.										AC	?
Id. scabrosa (Münster) . .									AC	RR	
Id. subselimunaris? (d'Or.)						R	AC				
Id. virgulina (Contej.) . .						R	R				
Pecten articulatus (Schl.) . .									RR	AR	R
Id. Decheni (Rœm) . . .									R		
Id. erinaceus (Buv.) . .								R	C	?	
Id. globosus (Quenst.). .									?	R	R
Id. Lauræ (Etall.) . . .										R	R
Id. Schneiteimensis (Quen.)										C	R
Id. solidus (Rœm.) . . .							?	?	AC	R	
Id. subspinosus (Schl.) .								?	?	C	AC
Id. subtextorius (Münster)								?	AR	R	
Id. benedicti (Contej.). .					CC	?	R				
Id. suprajurensis (Buvig.).			R	AC	R	R	RR				
* Spondylus dejectus (Etall.) .									AC		
Id. jurensis (Rœm.) .									R		
Ostrea gregarea (Sow.) . . .									?	R	AC
Id. hastellata (Sch.) . . .									?	R	AR
Id. pinguis (Etall.) . . .									R	R	R
Id. suborbicularis (Rœm).									C		
Id. subreniformis (Etall.) .									C		
Id. subsolitaria id. .									C		
Id. solitaria (Sow.) . . .				AR	C	R	AR	?	AR		
Id. sandalina (Goldf.) . .						AC	C	?	R		
Id. Sequana (Thurm.) . .					C	AC	C				
Id. Bruntrutana id. . . .	?	R	RR	R	C	C	CC	?	R		
Id. virgula (Defrance) . .			R	R	R	C	AC				
Id. gryphoides (Contej.). .		R	RR	R	C						
* Anomia nerinea (Buv.) . .							?	R	CC	?	?
Id. maxima (Etall.) .									AC	R	
Id. portlandica (d'Orb.)		R	RR							?	
Brachyopodes.											
Terebratula biskidiensis (Zei.)								R	C	?	

DÉSIGNATIONS.	PORTLANDIEN.			KIMMÉRIDGIEN.				CORALLIEN.			
Zones :	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
Terebratula Dallozi (Gui. et O.)								AC			
Terebratula equestris (d'Orb.)									RR	R	R
Id. immanis (Zeu.) .									?	R	RR
Id. insignis (Schl.) .							R	R	AC	AR	AC
Id. Moravica (Glock.)								R	C	R	
Id. Favieri (Guir. et O.)											CC
Id. biplicata supraj. (Th.)		R	R	?	C	AC	C				
Id. alata (de Buch.) .					R	AR	C				
Id. subsella (Leym.).			R			AR	C				
Id. carinata id. .							R				
Id. viscinalis . . .								?	R	R	C
*Waldheimia cœliformis (Sues.)										R	R
Id. Delemontana (Op.)										?	AR
Terebratella Fleuriauana (Orb)											R
Megertea pectunculoides (Op)											R
Id. tenuicostata (Etall.).									AC	R	?
Rhynconella pectunculata (Or.								AR	R	AC	CC
Id. subsenticosa (Etal.)										R	R
Id. apicilœvis id. .									C		
Id. semiconstans id. .									CC		
Rhynconella inconstans (Sow.)				?	R	?	C	C	C	C	CC
* Thecidium jurense id. .									AC		
* Crania inæquicostata (Etall.)									R	R	
Echinodermes.											
Pygurus tenuis (Desor.) . .							R				
Nucleolites major (Agass.). .						R	R				
Holectypus speciosus id. . .							R				
* Stomechinus lineatus (Desh.)										R	C
* Phymechinus Thiollieri (Et.)									AC		
* Magnosia stellata (Etall.). .									AC	R	
Glypticus hieroglyphicus (Ag.)										R	R
* Acropeltis concinna (Mer.) .									C		
* Acrocidaris nobilis (Ag.). .									R	R	R
Id. formosa (Agass.)						R	R				
* Hypodiadema Bonjouri (Et.)									AC	?	
* Hemipedina Ogerieni id. .									R		
Id. tuberculosa (Wrig).									R	AC	

DÉSIGNATIONS.	PORTLANDIEN.			KIMMÉRIDGIEN.				CORALLIEN.			
Zones:	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
• Pseudosalenia tuberculosa (C.)									R	AC	
• Hemicidaris purbeckensis (F.)		AR	R								
Id. crenularis (Agass.)									R	C	AC
Id. diademata id. .							R				
Id. Thurmanni id. .							R				
• Rabdocidaris tricarinata (Des.)									AR		CC
Cidaris cervicalis (Agass.). .											AC
Id. costata (Etall.). . .									R	R	
Id. fistulosa (Etall. . .									R	R	
Id. florigemma (Lh.) . .											CC
Id. coronata (Goldf). .											AR
Id. Quenstedti (Desh.) .									AC		
Id. baculifera (Agassiz).							C	R			
Id. Orbignyana id. .							R				
• Apiocrinus Meriani (Desh.)	R			R	AR	C	CC	R			
Id. Royssianus (d'Orb.)						R	R				
Id. rotundus (Miller) .											CC
Millericrinus Coquandi (Etal.)									RR	R	
Id. Münsteranus (d'Or.)										R	C
• Thiollierinus flexuosus (Etal.)									AC		
Pentacrinus astralis (Quenst).							R				AC
Zoophytes (les pl. communs)											
• Enallohelia jurensis (Etall.).								AC	R		
Id. excelsa id. .								AC	R		
• Pleurosmilia corallina id. .								AC	R		
Id. Marcou id. .								AC			
• Blastosmilia Fromenteli id. .								R	R		
• Aplosmilia aspera (d'Orb.) .								R	AR		
• Dendrogyra rastellina (Etal.)								C	AC	R	
• Pachygyra Cotteauana (d'Or.)								C	AC		
• Stylina excelsa (Etallon) .								AC	R		
Id. Girodi id. . .								C	C		
Id. gracilis id. . .								R	RR		
Id. octonaria id. . .								CC	C		
Id. Thevenini id. . .										R	R
Id. tubulifera id. . .								AC	R		
Id. Valfinensis id. . .								AC	R		

DÉSIGNATIONS.	PORTLANDIEN.			KIMMÉRIDGIEN.				CORALLIEN.			
Zones :	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
Stylina intricata (Fro). . .	R	R	?	?	?	R	R				
Id. Bletriana (Etall.). .		R	R								
* Heliocœnia Humberti (Etall.)								C	CC		
Id. Thiollieri id. .									R		
Id. variabilis id. .								R	AR		
* Allocœnia furcata id. .								C	C		
Id. trochiformis id. .								R	C		
* Cyathophora depravata id. .								C	C		
* Convexastrea sexradiata id. .								R	AR		
* Dimorphocœnia corallina id.								C	C		
* Leptophyllia depressa id. .								AR	R		
Montlivaultia Bonjouri id. .								R	R		
Id. Lotharinga id. .								R	R		
Id. pupoides id. .									R		
Id. Valfinensis id. .								C	C		
* Rabdophyllia undata id. .								R	AC		
Id. kimmeridgiensis (Ed.)					R						
Tosmilia annularis (Ed. et H.)									?	AR	
Id. turbinata d'Orb.)								R	AC		
* Cladophyllia furcata (Etall.).								R	AC		
* Favia caryophylloides id. .								R	AC		
Id. Michelini id. .								C	CC		
* Rabdastrea flexuosa id. .								RR	R		
Id. jurensis id. .								RR	R		
* Amphiastrea basaltiformis id.								R	AC		
Confusastrea Burgundiœ (d'Or.									R		
Id. rustica (Etall.) .										R	R
Id. Thevenini id. . .									RR		
Isastrea helianthoides id. . .										R	R
Id. jurensis id. . .								R	AC		
Id. parva id. . .									R		
Id. oblonga (Ed. et H.).	AR										
Mycrophyllia Bonjouri (Etall.)									C	?	
Id. contorta id. .								R	AR	?	
Id. flexuosa id. .								R	AR	R	
Id. rastellini formis id. .								R	AR		
Id. Raulini (d'Orb.). .								R	AR	R	

DÉSIGNATIONS.	PORTLANDIEN.			KIMMÉRIDGIEN.				CORALLIEN.			
Zones:	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
Mycrophyllia variabilis (Etall.)								C	C		
Thamnastrea arachnoides (E.)									R	AC	AR
Id. arborescens (Etall.)								C	AC		
Id. concinna id. .								AC	AC		
Id. constricta id. .								AC	AC		
Id. Coquandi id. .								AC	AC		
Id. Loryana id. .								AC	R		
Id. portlandica (From.)			R								
Id. Dumasi id. .	R	R									
Thecosmilia annularis id. .									R	C	R
Microsolena agariciformis (E.)								R	R		
Id. expansa (Etall.) .											AC
Id. gibbosa id. . .								R	AC		
Meandrarea cerebriformis (E.)								?	AR		
Foraminifères.											
Conodyctium bursiforme (Et.)								CC	AC	C	
Vebbina dilatata (Etall.) . .								AR	C		
Amorphozoaires.											
Talpina conglate (Etall.) .								R	AR		
Cobalia jurensis id. . .								R	CC	C	
Cribrocœlia striata id. . .											AC
Cephalocalia Gresslyi id. . .								R	C		
Dictyonocœlia Schweigeri (E.)											AC
Verrucocœlia Bonjouri (Etall.)											AC
Porospongia Bourgueti id. .											AC
Eudea corallina (Etall.) . .									AC		R
Parcudea Bronni id. . .											C
Id. conoidea id. . .											AC
Id. Jurassica id. . .								C	CC		AC
Id. Mosensis id. . .									AC		
Cnemidium parvum (Etall.)											AC
Sparsispongia Perroni id. .										?	CC
Tremospongia Parandieri (Et.)								?	?	C	C
Stellispongia lenticulata id. .										?	C
Conispongia Thurmanni id. .								?		?	R
TOTAL des espèces certaines.	13	34	49	38	64	80	104	194	210	66	55

La liste précédente amène naturellement les déductions suivantes :

1° Les Poissons n'ont laissé que de très-rares débris fossiles dans ce groupe ; leur charpente, généralement cartilagineuse, a dû rapidement se décomposer dans des circonstances ordinaires.

2° Les fossiles de Crustacés et d'Annélides sont rares et répartis presque sans ordre dans les diverses zones. Les genres qui apparaissent pour la première fois sont, parmi les *crustacés*, *Pagurus* et *Stenochilus*, confinés dans le kimméridgien ; et parmi les *annélides*, *Epithonia* et *Spirorbis* dans le corallien.

3° Les Céphalopodes, si communs dans le J^2, sont réduits ici à quelques rares espèces souvent mal caractérisées.

4° Les Gastéropodes, au contraire, rares et mal conservés dans le J^2, sont ici très-nombreux en espèces et en magnifiques individus, cantonnés particulièrement dans le *portlandien* et surtout dans les deux zones supérieures du *corallien*. Les *nérinées* sont très-abondantes en espèces et en individus confinés surtout dans le corallien, qui en renferme 91 espèces, et dans le portlandien, qui en compte 20 d'étudiées, nombre comparativement plus fort que celui des autres étages. Les genres nouveaux sont *Rissoa*, *Neritopsis*, *Chilodonta*, *Monodonta*, *Ditremaria*, *Turritella*, *Columbellina*, *Purpurina* dans le Corallien, *Turritella* et *Melania* dans le Kimméridgien.

5° Les Acéphales, si communs dans la partie supérieure du J^2, sont en décadence comparative dans le *corallien* et retrouvent, par d'autres espèces, une recrudescence dans le *kimméridgien* ; ils sont généralement roulés, mal conservés et ramassés pêle-mêle dans les strates. Les genres nés dans le J^3 sont : *Corbula*, *Lavignon*, *Mactra*, *Cypricardia*, *Opisenia*, *Cardita*, *Lithophagus*, *Diceras*, *Trichites*, *Spondilus* et *Anomia*, caractérisant surtout le Kimméridgien et le Corallien.

6° Les Brachyopodes du J^3 sont beaucoup moins nombreux que dans le J^2; leur décadence se constate non seulement par le nombre des individus, mais encore par leur petitesse ; ils sont particulière-

ment relégués dans le *corallien*, et la plupart des genres et des espèces expirent dans le *kimméridgien*, après avoir pris naissance dans le J². Les genres nés dans le J³ sont *Waldheimia* et *Thecidium*.

7° Les ÉCHINODERMES et les ZOOPHYTES caractérisent surtout le *corallien* et enrichissent ses strates de nombreuses et singulières populations, les premiers dans la partie inférieure, les seconds dans la partie supérieure; rarement ils prolongent leur vie jusqu'au *kimméridgien* et plus rarement jusqu'au *portlandien*. Un grand nombre de genres et d'espèces ont pris naissance et se sont éteints pour toujours dans le *corallien*.

8° Les genres d'animaux particuliers au J³ sont ainsi répartis dans les diverses classes :

Crustacés,	7	Gastéropodes,	12	Echinodermes,	18
Annélides,	1	Acéphales,	11	Zoophytes,	30
Céphalpodes,	0	Brachyopodes	3	Foraminifères,	18

Comme on le voit par les chiffres ci-dessus, les *gastéropodes*, les *acéphales* et les *zoophytes* offrent le plus de formes nouvelles dans ce groupe et donnent la physionomie vitale de ses trois étages.

9° Les espèces particulières au J³ sont très-nombreuses et forment presque en totalité la liste ci-jointe. Une étude plus complète des fossiles du J² et du J³ fera découvrir un plus grand nombre d'espèces reliant ces deux groupes.

10° Les espèces que le J³ reçoit du J² sont surtout fournies par les *acéphales* et les *brachyopodes*; elles forment le total de 19 espèces. Nous pensons qu'une étude s'étendant sur un plus grand nombre de localités fera découvrir beaucoup d'espèces communes aux deux groupes.

L'application des causes actuelles au sédiment ancien nous fait retrouver dans les diverses couches du J³ des côtes tranquilles ou battues de la vague, des mers alternativement calmes et agitées, traversées par des courants sous-marins ou recélant des récifs de coraux, comme les mers d'aujourd'hui.

L'abondance des coquilles de *gastéropodes* et de *lamellibranches*

dans le kimméridgien, et le manque presque complet de coquilles de *céphalopodes*, nous font regarder les couches de ce terrain comme s'étant déposées près des côtes, au niveau inférieur des marées ou peu au-dessous de la plupart des couches de cet étage. Cette opinion est confirmée par la quantité prodigieuse de coquilles roulées que l'on trouve au milieu de cailloux empâtés dans les marnes et dans les calcaires de la 31e zone.

Les coquilles flottantes de *céphalopodes*, très-rares dans ce groupe, nous donnent peu de dépôts faits au niveau supérieur des marées. Les bivalves entières, le plus souvent mortes, les valves ouvertes, couchées sur le côté, près de coquilles si fragiles que le moindre choc aurait dû les briser, indiquent un dépôt qui s'est opéré dans une mer calme. Le corallien supérieur et le portlandien inférieur se trouvent dans ces conditions. Tout annonce que ces dépôts se formaient dans des parages tranquilles des mers, où les coquilles, disposées par bancs réguliers et à peine tassées, indiquent une faible agitation de l'ancienne mer corallienne.

Les côtes battues de la vague se trouvent très-prononcées à Valfin, à la partie supérieure de la 36e zone. Là, toutes les coquilles et les polypiers sont roulés, usés et amoncelés sans ordre, mélangés à de nombreux débris calcaires de toute grosseur. On y reconnaît facilement que toutes les matières composant ces dépôts ont été longtemps ballotées par les vagues les unes contre les autres, comme nous le voyons aujourd'hui sur les côtes les plus exposées au vent. Les zones 33e et 34e du corallien ont dû se déposer dans des mers profondes et tranquilles; les polypiers et les *gastéropodes* sont à la place où ils ont vécu. Les récifs de coraux présentent des colonies entières d'animaux perdus, restés sur le point où ils vivaient et dans leur position respective d'existence.

Sur certains points, on se croirait réellement transporté au fond d'une mer qui vient récemment d'abandonner son bassin et de lever le voile qui couvrait ces mystères de la vie dans les océans coralliens.

Hydrogéologie. — Les roches du J^3, massives, grenues ou schistoïdes, avec les quelques minces couches de marne sèche et perméable qu'elles renferment, semblent être faites exprès pour constituer un gigantesque filtre au-dessus des marnes imperméables du J^2. Les eaux pluviales que reçoit ce terrain s'infiltrent lentement à travers les diverses couches qui le composent, et arrivent ordinairement sans obstacle sur le J^2, dont les marnes imperméables leur servent de cuvette, de récipient. Aussi ce terrain ne forme-t-il pas de sources importantes; quelques filets aquifères persistants sourdent par circonstance sur les couches inclinées, ordinairement au-dessus des zones 28, 30 et 32, qui sont marneuses. En supposant la surface du sol non arable formée par la totalité ou une partie des assises du J , nous distinguons les cas suivants :

1° Si les couches sont horizontales, l'eau pluviale s'infiltre plus ou moins lentement dans les roches, en traverse l'épaisseur, et ces surfaces sont toujours et pour toujours privées de sources.

2° Si ces couches sont inclinées, l'eau pluviale voyage à la surface du sol avec d'autant plus de rapidité que le terrain est plus en pente, qu'il est plus dénudé et que la pluie est plus abondante dans un temps donné. Sur les roches nues et fortement penchées, le liquide pluvial coule presque en entier dans le fond des vallées et grossit les rivières et les torrents qui sont chargés de le débiter. C'est ainsi que l'Ain, par de grandes pluies, décuplerait en 30 ou 40 minutes le débit de ses eaux, qui lui arrivent par torrents de grandes surfaces dénudées sur sa rive gauche, de Mont-sur-Monnet à Vouglans, sans les alluvions dont son cours est encombré et qui empêchent l'arrivée rapide des eaux.

Si le sol est couvert, soit de cultures, soit surtout de forêts, l'infiltration de l'eau pluviale s'opère presque en entier; dans l'un et l'autre cas, ces surfaces sont encore privées de sources et réduites à une aridité désolante. Dans ces terrains en pente, sur de grandes étendues, il se forme toujours des cours d'eau souterrains entre les

roches perméables du J^3 et les marnes imperméables du J^2. Ces rivières et ces ruisseaux ont sous terre leurs affluents et leurs confluents ; ils forment des sources ordinairement fortes et intarissables, qui viennent sourdre sous les abruptes du J^3. Les escarpements de la rive gauche de l'Ain surtout en présentent plusieurs centaines sur les affleurements des marnes du J^2. Sur le passage de ces cours d'eau souterrains, il se produit souvent des entonnoirs, surtout si les couches calcaires sont peu épaisses et d'une nature peu résistante. La roche qui forme voûte au-dessus du courant souterrain se désagrége peu à peu par les eaux qui lui arrivent de la surface, et cette cavité s'augmentant, bientôt un affaissement du sol se produit en forme d'entonnoir, souvent sur un diamètre considérable. Au centre de cet entonnoir, se montre ordinairement un vide en forme de puits, au fond duquel il n'est pas rare d'entendre le clapotement des eaux, surtout si l'on y jette des pierres. Le temps que met la pierre à parcourir la distance du point de départ au moment où elle fait entendre le bruit de sa chute, indique la profondeur de l'entonnoir. Cette profondeur a toujours mesuré exactement l'épaisseur des couches géologiques, à partir de la zone qui forme la surface jusqu'aux marnes imperméables du J^2. Les puits s'échelonnent de distance en distance, et sont d'autant plus rapprochés que les couches du J^3 sont moins épaisses, plus désagrégeables et qu'on se rapproche du fond des vallées. La direction de ces puits peut donner l'allure des ruisseaux souterrains qui en sont la cause. Cette direction est toujours suivant la pente du sol. Ils ne sont pas rares sur les surfaces inclinées entre Mont-sur-Monnet, Chevrotaine, Chambly, etc., et sur la rive gauche de l'Ain. Les habitants racontent sur ces singulières cavités des légendes plus ou moins merveilleuses : ils croient généralement que ces puits renferment des trésors ou de riches mines gardées par des génies malfaisants. On y jette ordinairement les cadavres des animaux domestiques morts de maladie. Le long des routes, ils peuvent être pour les malfaiteurs un moyen sûr de se dé-

barrasser de leurs victimes, et souvent ils ont servi à cet usage dans les temps où la police était moins clairvoyante qu'aujourd'hui. Disons en passant que ces entonnoirs sont communs dans le fond des vallées de plissement et dans la direction des failles.

Les sources abondantes et persistantes qui surgissent à la surface des roches du J^3, sont très-rares et présentent cette particularité que le liquide s'échappe d'un cirque ou d'une contre-pente de ce terrain. Mais, en réalité, le J^2 est la cause principale de ces sources, qui, ne pouvant suivre la surface de ce terrain par suite des contre-pentes, viennent sourdre à la surface du J_3. Exemples: la source de Ladoye, près de Foncine-le-Haut, et celle de l'Ain, près de Nozeroy. Les eaux fournies par ce terrain sont généralement d'une limpidité parfaite, cuisent bien les légumes et possèdent au plus haut point les propriétés agricoles et culinaires.

Minéralogie. — Le terrain jurassique supérieur, extrêmement pauvre en espèces minérales, ne donne aucune substance à l'industrie métallurgique. Les échantillons rencontrés jusqu'à ce jour fournissent la liste suivante:

Quartz concrétionné géodique (Portlandien et Kimméridgien). — *Chaux carbonatée*, cristallisée en beaux cristaux diversement modifiés, CC, surtout dans le Corallien. — *Dolomie* cristallisée et massive, CC (Portlandien, Kimméridgien et Corallien). — *Fer sulfuré*, AR ; *fer arsénio-sulfuré*, RR (Crêt-Dessus) ; *Nickel arsénié?* problématique; *Fer oxydé hydraté*, en coloration, C; en minerai, RR.

Nous dirons une fois pour toutes que la récolte des échantillons destinés à l'analyse a été faite avec le plus grand soin et dans le but de fournir *la moyenne des nombreuses variantes chimiques du sol*. On peut affirmer qu'il est très-rare de rencontrer deux échantillons d'une même couche ayant *une composition chimique identique*; mais, en revanche, la différence des composants est peu importante, surtout au point de vue pratique, et les analyses ci-après expriment chacune les principales variétés de roches qui se rencontrent dans ces mêmes zones.

M. Charles Mène, chimiste à St-Chamond, a bien voulu exécuter, avec son habileté et sa rigoureuse exactitude, l'immense travail des analyses suivantes.

ÉCHANTILLONS ET LOCALITÉS.	Densité.	Chaux carbonatée.	Eau.	Silice.	Alumine.	Oxyde de fer.	Matières argileuses.	Matières organiques.	Magnésie.
24e Zone.									
Dolomie crayeuse (les Jacobez) .	2,524	0,899	0,043	»	»	»	0,044	0,002	0,012
Dolomie jaune (Valaivre). . . .	2,531	0,860	0,013	0,040	0,024	0,002	0,066	0,001	»
Id. brune (la Dôle). . . .	2,622	0,998	0,020	»	»	0,011	0,060	0,001	»
Calcaire dolomitique (Montépile).	2,754	0,952	0,016	»	»	0,010	0,014	0,008	»
Dolomie bleuâtre (Clairvaux) . .	2,596	0,844	0,018	»	»	0,017	0,053	0,003	0,065
Id. avec dentrites (Dramelay.	2,668	0,823	0,009	»	»	0,011	0,070	0,002	0,085
Calcaire compacte (Frânois) . .	2,440	0,987	0,003	»	»	»	0,010	»	»
Dolomie brune (Valaivre) . . .	2,776	0,854	0,014	0,017	0,017	0,002	0,036	0,002	0,048
Id. avec empreintes (Frânois).	2,680	0,915	0,004	0,040	0,032	0,008	»	0,001	»
25e Zone.									
Calcaire à fucoïdes (Avignon). .	2,391	0,986	0,004	»	»	0,005	0,004	0,001	»
Id. jaunâtre (Valfin) . . .	2,743	0,962	0,010	»	»	0,017	0,010	0,001	»
Id. bleuâtre (Cinquétral) . .	2,682	0,929	0,008	»	»	0,011	0,050	0,002	»
Calc. jaunâtre compacte (Valaivre)	2,664	0,891	0,017	»	»	0,011	0,080	0,001	»
Calcaire blanchâtre (St-Joseph) .	2,588	0,980	0,012	»	»	0,003	0,005	»	»
26e Zone.									
Calcaire brun compacte (Valaivre)	2,752	0,966	0,016	»	»	0,005	0,008	0,005	»
Id. brun (Valaivre). . . .	2,542	0,387	0,020	0,385	0,165	0,040	»	0,003	»
Id. blanc (St-Joseph) . . .	2,723	0,994	0,002	»	»	»	0,002	0,002	»
Id. bréchiforme (Nantillière)	2,574	0,832	0,014	0,098	0,050	0,006	»	»	»
27e Zone.									
Marnes blanchâtres (Nantillière) .	2,380	0,665	0,008	0,240	0,070	0,007	0,010	»	»
Id. grises (Châtelneuf). . .	2,375	0,675	0,014	0,197	0,091	0,011	0,009	0,003	»
28e Zone.									
Calcaire compacte (Saut-Girard).	2,776	0,988	0,004	»	»	»	0,005	0,003	»
Id. compacte (Pet.-Chiettes).	2,510	0,910	0,035	0,010	0,008	0,017	»	»	»
Id. *coupe n° 2* (la Nantillière)	2,630	0,578	0,005	0,065	0,027	0,008	»	»	»
29e Zone.									
Marnes bleuâtres schist. (Nantill.)	2,308	0,536	0,052	0,307	0,093	0,010	»	0,002	»
Marne blanchâtre schist. id.	2,574	0,950	0,012	0,014	0,008	0,005	»	»	»
30e Zone.									
Calc. jaunât., *coupe n° 2* (Nantill.)	2,564	0,775	0,018	0,128	0,072	0,005	»	0,002	»
Calcaire à grains fins (Nantillière)	2,596	0,578	0,021	0,280	0,112	0,008	»	»	»
Id. marneux dur id.	2,576	0,730	0,010	0,178	0,067	0,005	»	»	»
Id. compacte id.	2,630	0,730	0,005	0,180	0,080	0,005	»	»	»

ÉCHANTILLONS ET LOCALITÉS.	Densité.	Chaux carbonatée.	Eau.	Silice.	Alumine.	Oxyde de fer.	Matières argileuses.	Matières organiques.	Magnésie.
31e Zone.									
Marnes bleuâtres (Nantillière).	2,420	0,325	0,580	0,265	0,115	0,008	»	0,002	»
Id. blanches id.	2,526	0,370	0,663	0,245	0,067	0,008	»	»	»
32e Zone.									
Calcaire blanc (Mouchard). . .	2,962	0,985	0,003	»	»	0,006	0,005	0,001	»
Calcaire de charriage (St-Joseph).	2,854	0,990	0,001	»	»	»	0,004	0,002	»
Id. à débris roulés (Valfin) .	2,670	0,993	0,004	»	»	»	0,001	0,002	»
Id. bleuâtre (Valfin) . . .	2,855	0,839	0,055	»	»	0,016	0,085	0,005	»
Id. blanc crayeux (Montépile)	2,485	0,990	0,004	»	»	»	0,004	0,002	»
Id. blanc crayeux (St-Joseph)	2,698	0,993	0,005	»	»	»	0,002	»	»
Id. blanc crayeux (Valfin) .	2,683	0,995	0,002	»	»	»	0,002	0,001	»
33e Zone.									
Calcaire jaunâtre (les Adrets). .	2,670	0,942	0,030	»	»	0,007	0,020	0,001	»
Id. blanc crayeux (Valfin).	2,701	0,993	0,005	»	»	»	0,002	»	»
Id. blanchâtre (St-Joseph) .	2,604	0,986	0,010	»	»	»	0,002	0,002	»
Calc. crayeux sur l'étang de St-Cl.	2,735	0,957	0,010	»	»	0,004	0,026	0,003	»
Id. blanc compacte (Genod) .	2,609	0,950	0,010	»	»	0,008	0,030	0,002	»
34e Zone.									
Calc. brun subcompacte (Montép.)	2,741	0,920	0,013	»	»	0,014	0,050	0,003	»
Dolomie grise (sous Genod) . .	2,573	0,900	0,013	»	»	0,016	0,006	0,001	0,064
Id. comp., jaune (sous Vosbles)	2,678	0,936	0,006	»	»	0,015	0,042	0,001	»
Calc. bleuâtre rugueux (les Adrets)	2,674	0,917	0,018	»	»	0,011	0,050	0,004	»
Id. blanc compacte (Valfin) . .	2,644	0,990	0,003	»	»	»	0,005	0,002	»
Id. blanc compacte (sur Nanc) .	3,540	0,901	0,035	0,017	0,009	0,004	0,030	0,004	»
Id. jaunâtre très-comp. (s.Genod)	2,615	0,946	0,037	»	»	0,015	»	0,002	»
Id. blanc compacte (St-Joseph).	2,500	0,993	0,004	»	»	»	0,002	0,001	»
Id. id. oolith. tendre (Chavagna)	2,703	0,987	0,008	»	»	»	0,003	0,002	»
Id. à nérin. blanch. (P.-Chiettes)	2,544	0,977	0,002	0,015	0,015	0,005	»	0,001	»
Id. blanc rougeâtre, marbre de St-Ylie.	2,612	0,931	0,017	0,034	0,034	0,017	»	0,001	»
35e Zone.									
Calcaire jaunâtre (Sellières) . .	2,707	0,440	0,019	0,301	0,199	0,010	0,030	0,001	»
Id. jaunâtre (Pagnoz). . .	2,661	0,376	0,004	6,375	0,125	0,019	0,100	0,001	»
Id. marneux (Baudin). . .	2,707	0,440	0,019	0,500	0,030	0,010	»	0,001	»
Marne brunâtre (Chambly) . .	2,772	0,247	0,028	0,481	0,224	0,011	0,009	»	»

Ce tableau fournit les données suivantes :

1° La composition chimique générale du J_3 est fournie par le *carbonate de chaux*, qui présente en moyenne les 9/10 de tous les composants. 2° Un grand nombre de roches, soit massives, soit pulvérulentes, sont du *carbonate de chaux pur*. 3° La *silice* et *l'alumine* sont très-rares et ne se rencontrent qu'accidentellement. 4° L'*oxyde de fer* est presque constant dans chaque zone; mais il y est toujours en petite dose. 5° Les matières organiques, par leur rareté dans toutes les couches, contribuent à la stérilité agricole du sol; la fumure doit être entièrement artificielle. 6° Les calcaires à pâte fine et serrée, qualifiés de *dolomie* ou de *calcaires dolomitiques*, renferment rarement de la *magnésie* et doivent être désignés dorénavant sous le nom de *calcaires compactes* ou *calcaires dolomitiques*.

Pétrologie. — Les roches du J^3 sont très-uniformes et représentent au plus trois espèces, dont une, le *calcaire*, forme au moins les 9/10 du massif de ce terrain; la *dolomie* et les *marnes* donnent l'autre dixième. Le calcaire offre les variétés suivantes :

1° *Compacte*, CC ; 2° *Schistoïde*, R ; 3° *Pulvérulent*, AC.

1° Le calcaire *compacte* fournit généralement de bons matériaux aux constructions, pour la taille, pour la bâtisse ou pour la chaux grasse.

Les zones 25ᵉ, 26ᵉ, 28ᵉ et 34ᵉ fournissent de bonnes pierres de taille, qui résistent ordinairement aux intempéries. Les zones 25ᵉ et 26ᵉ sont surtout renommées.

La zone 34ᵉ pourrait fournir dans bien des localités une assez belle pierre, très-blanche, pour la sculpture et l'ornementation. Presque tous les sommets rocheux du canton de St-Julien, une partie de ceux des cantons d'Arinthod et d'Orgelet présentent abondamment cette pierre, qui est d'un blanc pur, bien compacte, très-tendre au moment de l'extraction et durcissant à l'air; elle donne une chaux grasse, excellente pour l'agriculture. La pierre blanche de Mouchard, dite *vergenne*, est avantageusement employée. La même zone fournit

aussi les marbres de Saint-Ylie, de Belvoye, de Foucherans, dans l'arrondissement de Dole.

2° Le calcaire *schistoïde*, se délitant en laves plus ou moins épaisses, sert souvent à couvrir les maisons ; ce genre de toiture, d'une très-grande pesanteur, exigeant des charpentes très-fortes et des réparations fréquentes, disparaît pour faire place à la tuile. Cette variété est surtout fournie par les zones 24°, 25°, 30°, 31° et 39°.

3° Le calcaire *pulvérulent* ou *crayeux* est donné par les zones 32°, 33° et 34°. On en tire une chaux grasse de 1re qualité, et un amendement calcaire pour les argiles des bas-fonds marécageux.

La dolomie et les calcaires dolomitiques donnent de bonnes dalles pour les foyers et les fours ; elles peuvent résister à une haute température. On s'en sert aussi pour couvrir les toitures, mais celles-ci exigent de fréquentes réparations. On a fait des essais dans le but d'utiliser les calcaires dolomitiques à grain fin pour la lithographie ; mais la pierre est trop sèche et ne possède pas assez de douceur, de moelleux pour permettre l'écriture et la gravure.

Les marnes, presque toujours très-friables, peuvent servir à l'amendement des terres argileuses, à la fabrication de la chaux hydraulique et à la construction des fours à pain. Par leur qualité absorbante, elles peuvent rendre de grands services pour assainir les écuries en s'emparant des purins.

Agriculture. — Le terrain jurassique supérieur, par sa structure et sa position orographique, est de tous les terrains du département le plus pauvre pour l'agriculture. Composé de calcaire généralement dur, qui se laisse peu désagréger par les agents atmosphériques, il offre presque partout une dénudation complète ou une mince couche de terre végétale très-sèche, aride, posée sur un sous-sol éminemment perméable et presque toujours en pente, ce qui favorise l'entraînement journalier de ses détritus. De plus, il couronne presque partout les hauteurs du 2° et du 3° plateau, y forme des massifs rocheux, en pente rapide et toujours dénudés, à une altitude

variant de 600 à 1,200 mètres et subissant un climat rigoureux. Il donne cependant d'excellents pâturages, formés par un tapis serré d'herbes fines, dont le produit succulent et éminemment nutritif explique l'excellente qualité de nos fromages de la montagne. Mais la moindre sécheresse fait jaunir cette agréable verdure et réduit à la famine les nombreux troupeaux à qui il prodiguait auparavant une nourriture recherchée. Ce terrain porte en moyenne 45 habitants et donne un revenu imposable de 1,243 francs par kilomètre carré. La valeur vénale des terres varie entre 800 fr. et 4000 fr. par *hectare;* les causes principales de cette énorme différence sont: 1° la plus ou moins grande distance des centres de population et des grandes voies de communication, 2° la plus ou moins grande altitude, 3° la plus ou moins grande profondeur de terre végétale, 4° la plus ou moins grande pente du sol. Les habitants ne vivent pas tous de culture : l'horlogerie, la lapidairerie, la tournerie occupent surtout la plupart des bras pendant les 8 mois d'hiver en montagne; la terre végétale y offre, dans sa composition minéralogique, des différences et des variétés correspondant à celles des couches géologiques sous-jacentes, et la profondeur du sol agraire y est en raison de la plus ou moins grande faculté de décomposition ou de la résistance à l'action atmosphérique. Sous ce rapport, on peut le diviser en trois sections, qui passent quelquefois insensiblement de l'une à l'autre, par les mélanges de proche en proche ou par les remaniements alluviens; ce sont: 1° les *calcaires*, 2° les *dolomies*, 3° les *marnes*.

1° Les couches du terrain *corallien* qui généralement se pulvérisent facilement, produisent dans la moyenne région des sols placés dans les conditions les plus favorables à la production agricole, surtout quand ils sont situés dans les bas-fonds, où la terre végétale a été entraînée ou accumulée par les érosions. La constitution minéralogique ou chimique est généralement uniforme, comme on vient de le voir dans les analyses ci-dessus. Le carbonate de chaux en fournit les 3/4 en-

viron, c'est-à-dire que l'agriculture opère sur un sol chaud, friable, par conséquent très-sec de sa nature et rendu encore plus sec par un sous-sol perméable. La terre végétale, provenant des couches des zones 32e et 33e, offre cette particularité remarquable que ses éléments présentent une couleur blanche, caractère spécial des roches où le carbonate de chaux est presque sans autre mélange d'éléments chimiques. Aussitôt que la matière minérale a subi l'influence des sucs végétaux au moyen des racines qui y ont pénétré, la couche arable acquiert une teinte brunâtre, assez semblable à celle des terres qui renferment l'oxyde de fer en assez grande quantité. Cet effet se remarque au milieu de tous les dépôts de nature crétacée et dans tous les étages calcaires. Les racines des plantes ou des arbres qui s'enfoncent dans la masse crayeuse y laissent, en signe de leur passage, une teinte brunâtre, de forme circulaire, proportionnelle à la grosseur des racines.

2° La partie supérieure du portlandien et du kimméridgien renferme fréquemment des calcaires *dolomitiques,* dont les détritus sont généralement arides et peu productifs. Dès que se manifeste la présence d'une de ces couches, la flore spontanée éprouve une sensible modification : des plantes peu nutritives et impropres à l'alimentation apparaissent tout à coup, et le sol présente tous les caractères de la stérilité.

Quelques stations *marneuses* du corallien, existant au-dessous du plateau de l'Ain, ont produit d'excellentes terres, mais dont l'étendue est peu appréciable. Les marnes des zones 27, 29 et 30 donnent aussi d'excellents terrains; mais leur gisement et leur développement sont presque toujours très-restreints. La surface du portlandien, offrant dans la haute région un vaste développement, relativement à la position habituelle des couches et à leur état de dislocation, doit influer, par l'effet de leurs débris ou principes minéraux, sur la composition chimique ou mécanique du sol. En effet, les assises calcaires supérieures de ce groupe, par suite de la finesse de leur grain,

présentent une grande résistance aux influences atmosphériques. Aussi la terre végétale y offre une faible profondeur, surtout dans les proéminences ou monticules dont la surface de ce terrain est généralement parsemée. L'habitude si vicieuse de la combustion du sol par le moyen des *fournaches*, généralement pratiquées en montagne, rend le sol plus chaud et accélère, il est vrai, la maturité des grains; mais elle rend cette terre encore plus meuble et la prive de son *humus*, dont elle a pourtant un impérieux besoin. Les céréales cultivées sur ce terrain consistent en avoine, orge, seigle, pomme de terre, auxquels il faut ajouter le froment et le maïs pour le 1er et le 2e plateau. La production est généralement au-dessous de la moyenne, surtout dans les années sèches; mais les récoltes ont une qualité qui ne laisse rien à désirer et contiennent la plus forte dose de matières nutritives. Les prairies y fournissent d'excellent fourrage, ordinairement peu abondant, surtout dans les années sèches. Les forêts qui y croissent occupent une grande étendue; le bois en est dur, d'une venue lente et d'un emploi bien plus avantageux que celui qui croît sur le J^2, soit au feu, soit surtout dans l'ameublement et les planchers; *on doit toujours le préférer à celui de tout autre sol.* Le peu de terre végétale qu'offre ce terrain aux racines des arbres, doit engager à la propagation des bois feuillus et à basse tige : les sapins y sont d'une mauvaise venue et se laissent facilement déraciner ou découronner par les vents.

Sur le 1er et le 2e plateau, il serait vivement à souhaiter de voir remplacer la culture du maïs, qui produit peu comme valeur nutritive comparée au travail immense qu'il exige, par les prairies artificielles dans les terres profondes. Il en résulterait, au profit du cultivateur, plus de loisir pour soigner ses récoltes à temps utile, le bétail se multiplierait en proportion des fourrages obtenus, et ces terres si arides, une fois couvertes de gazon, échapperaient au ravinement qui les entraîne sans cesse. De plus, le produit en fumier, augmentant progressivement, permettrait de donner à cette terre

le contingent de fumure qu'elle réclame impérieusement et dont elle reçoit à peine le 1/4; elle deviendrait ainsi moins accessible aux sécheresses.

La nature généralement meuble du terrain jurassique supérieur demande comme amendement mécanique des argiles ou des marnes argileuses. Celles du terrain jurassique moyen, placées surtout dans le voisinage, conviennent généralement très-bien et produisent d'excellents effets; mais nous ne cesserons de répéter que l'usage de ces marnes doit être modéré et surtout ne jamais dispenser du fumier, mais doit être un motif pour fumer davantage. Les cantons de Saint-Julien, d'Arinthod, de Moirans, de Clairvaux et la partie Sud et Sud-Est de celui de Champagnole, possèdent de grandes surfaces de ce terrain où l'amendement serait facile par le voisinage des marnes précitées.

TERRAIN JURASSIQUE MOYEN, ou J^2.

Synonymie. 13e étage Oxfordien; 12e étage Callovien (d'Orbigny); Argovien et Marnes oxfordiennes (Marcou).

Par la similitude de sa structure minéralogique, entièrement marneuse ou marno-calcaire sur de grandes étendues et à tous ses niveaux, cette partie moyenne du terrain jurassique offre une grande facilité pour l'étude de ses fossiles, qui se laissent facilement extraire sur des rampes généralement douces et abordables; en conséquence, les divisions paléontologiques y sont plus faciles à établir avec certitude et ont une valeur plus grande que dans les assises précédentes et suivantes. Les parties inférieures du J^2 sont occupées par plusieurs zones bien distinctes, qui se retrouvent partout avec une singulière uniformité minéralogique et paléontologique.

Les parties supérieures, toutes semblables quant à la contexture, offrent des différences bien tranchées sous le rapport des animaux qui les ont habitées.

L'importance paléontologique de ces zones, leur constance malgré les variantes de puissance d'une extrémité du Jura à l'autre, motivent suffisamment les divisions que nous avons établies.

Les limites inclusives de ce groupe sont très-faciles à saisir et se montrent généralement partout avec les mêmes caractères. Elles sont : en haut, les marnes à *pholadomies*, qui tranchent toujours nettement sur la partie inférieure du corallien ; en bas, la zone des *calcaires ferrugineux* remplis d'ammonites très-faciles à reconnaître.

Les limites exclusives naturelles, en haut, sont formées par les marnes siliceuses et les calcaires marneux à *hemicidaris crenularis*, faciles à reconnaître quand elles sont suffisamment caractérisées, ce qui est l'ordinaire. En bas, ces limites ne sont jamais sûres, la zone la plus inférieure du J^2 reposant le plus généralement sur le calcaire dit *cornbrash*, ou sur plusieurs couches peu constantes et surtout difficiles à étudier ; mais les limites inclusives inférieures forment un des horizons géologiques les plus sûrs, et dispensent d'autres moyens de limiter le groupe qui nous occupe.

Certains auteurs ont réuni le corallien de notre Jura au groupe moyen du terrain jurassique, et ont constitué le groupe supérieur par le portlandien et le kimméridgien. Les allures pétrographiques et surtout les fossiles du corallien, formés en majeure partie par les gastéropodes, le placent naturellement dans le groupe supérieur. La zone 35e, qui forme la base du corallien et la limite exclusive du J^2, renferme, il est vrai, un certain nombre de fossiles de la zone à spongiaires, située à la partie inférieure du J^2 ; mais la plus grande partie des fossiles de cette 35e zone présente des *polypiers* et des *échinides*, qui caractérisent le corallien tout entier ; elle n'est donc qu'une transition entre la population qui a vécu dans le J^2 et celle qui a peuplé le J^3.

Quelques géologues ont élevé aux honneurs d'un étage, sous le nom de *callovien*, les minces couches de calcaire ferrugineux qui forment la base du J^2. Dans notre département, leur peu de puissance leur permet de prétendre au simple état de zone formant la transition du J^1 au J^2.

Les 2 coupes suivantes donneront une idée exacte de sa composition :

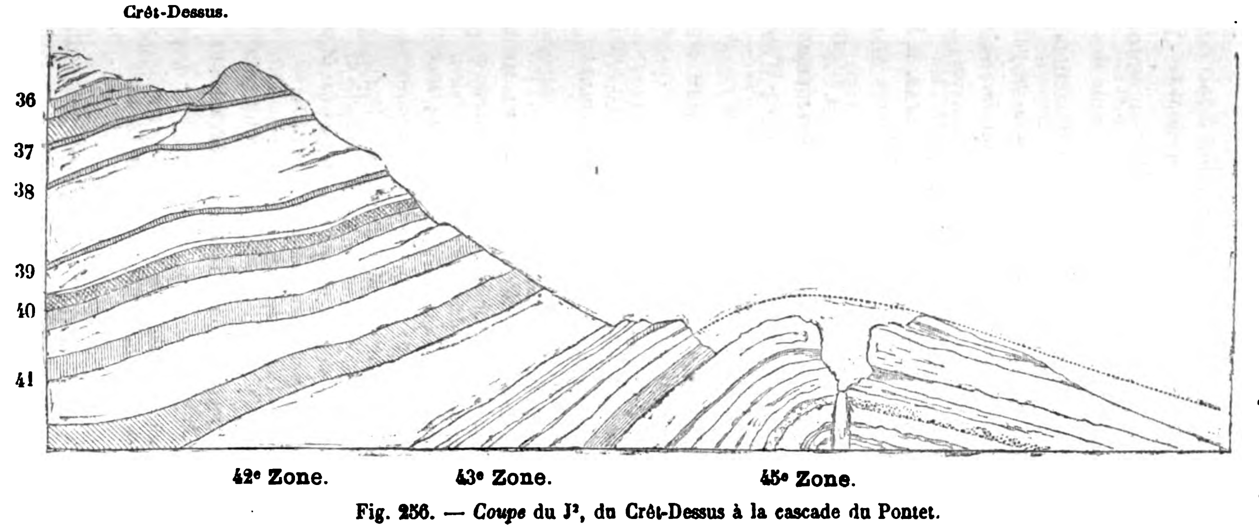


Fig. 256. — *Coupe* du J², du Crêt-Dessus à la cascade du Pontet.

N° 1. ***Coupe du terrain Jurassique moyen, prise du Crêt-Dessus à la cascade du Pontet, direction Nord-Sud.***
Altitude, 1024 mètres.

36e Zone. — 1° Marnes grisâtres, grumeleuses, sèches, très-calcaires, alternant avec des calcaires marneux en minces lits, gris extérieurement et bleuâtres intérieurement; à pâte fine, se délitant avec une grande facilité. *Pholadomya exaltata, Phol. parcicostata, Phol. cardissoides, Id. concinna, Id. pelagica,* CC ; grandes *Ammonites plicatilis, Corbis lævis, Gonyomya Dubois,* CC, etc. . . . 30m

Report. . . . . 30m »

37e Zone. — 2° Lit de calcaire marneux, grisâtre, renfermant une grande quantité d'*Astarte elegans, Id minima*, etc., *Ostrea dilatata*, reposant sur des couches marneuses non calcaires, alternant, peu fossilifères . . . . . 12 »

38e Zone. — 3° Couche de calcaire marneux, pétrie de *Terebratula insignis* et de *Terebratula viscinalis*, qui forment lumachelle 1 50

Alternances de marnes bleuâtres et surtout grisâtres et de calcaire marneux, en bancs de 0m15 à 0m 25 d'épaisseur, renfermant du sulfate de strontiane et *Pholadomya parcicostata, Id. cardissoides, Ammonites plicatilis, Ostrea dilatata*, ces deux dernières très-grandes et souvent fragmentées. . 60 »

39e Zone. —4° Marnes grises, friables, grumeleuses et ferrugineuses, remplies de fossiles pyriteux, CC. *Ammonites plicatilis, Id. cordatus, Id. complanatus, Rostellaria tristis, Id. grandivalvis, Arca concinna, Nucula subovalis*, etc. . . . . 5 »

40e Zone. — 5° Marnes bleuâtres et calcaires marneux se délitant en fragments anguleux. *Disaster granulosus, Ammonites plicatilis* très-grandes et en calcaires, *Trigonia parvula, Id. clavellata, Mytilus consobrinus, Id. plicatus, Pholadomya cardissoides, Pinna lanceolata* . . . . 25 »

6° Marnes grisâtres feuilletées, à *Terebratula impressa* et *Rhynconella Thurmanni*, CC . . . . 6 »

41e Zone. — 7° Marnes grumeleuses, grisâtres, avec sulfate de chaux et *Pentacrinites pentagonalis* en assez grande abondance. . . . . 10 »

42e Zone. — 8° Marnes grisâtres très-grumeleuses, feuilletées dans l'intérieur, renfermant deux bancs de concrétions calcaires, des perforations et des cristaux de *sulfate de chaux*, et présentant dans leur masse des *affaissements* et des disjonctions. . . . . 32 »

9° Marnes bleuâtres, à fossiles pyriteux. *Ammonites complanatus* (Rein.) en immense quantité, *Nucula, Arca* paraissant à la 39e zone et en partie à la 44e 25 »

10° Calcaire marneux, gris bleuâtre, à pâte fine, à cassure conchoïdale et lits de fucus laissant leurs empreintes sur les dernières couches à spongiaires, d'une part, de l'autre part servant de base aux marnes à *Ammonites complanatus*. Quelques *Ammonites plicatilis*. . . . . 2 »

43e Zone. —11° Calcaires brunâtres ou gris, bien stratifiés, en bancs de 0m 15 à 0m 30, alternant avec des marnes grises, dures. *Couches remplies de spongiaires*, les plus riches en fossiles de toute la série oxfordienne ; beaucoup d'espèces nouvelles, dont quelques-unes sont changées en oxyde de fer. 14 »

12° Calcaires compactes, fins, en couches épaisses, grisâtres. *Ammonites plicatilis*. . . . . 4 »

44e Zone. —13° Absence de cette zone ; on la rencontre à Prénovel, St-Romain, Saint-Georges; 4 à 6 mètres . . . . » »

45e Zone. — 14° Calcaires marneux, jaunâtres, en minces bancs avec grains et nodules ferrugineux. *Ammonites coronatus, Id. macrocephalus, Id. Jason*. 1 50

TOTAL. . . . . 228 »

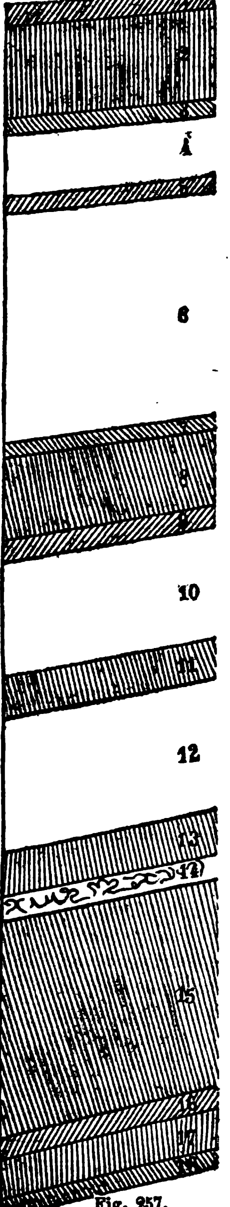


Fig. 257.

Coupe générale du J³ dans les environs de St-Claude, par M. Guirand.

1. Marnes à *Hemicidaris crenularis*, *Terebratula insignis*, *Id. viscinalis*, spongiaires. Les Adrets, les Foules, la Patience.

2. Couches à grandes *Ammonites plicatilis*, *Corbis myes*, et pholadomies nombreuses. Crêt-Dessus.

3. Couche à astartes, *Ostrea dilatata*. Crêt-Dessus.

4. Marnes non fossilifères.

5. Couche pétrie de *Terebratula insignis*, *T. viscinalis*. Crêt-Dessus.

6. Marnes et calcaires ne présentant que quelques pholadomies et *Ammonites plicatilis*, *Ostrea dilatata*.

7. Marnes à petits fossiles pyriteux, *Ammonites complanatus*, *Rostellaria tristis*, *Arca*, *Nucula*. Crêt-Dessus.

Marnes et calcaires à *Dysaster granulosus*, *Ammonites plicatilis* très-grandes. Crêt-Dessus, les Piards.

9. Marnes à *Terebratula impressa*, *Rhynchonella Thurmanni*. Crêt-Dessus, la Rosière.

10. Marnes et calcaires marneux sans fossiles. Crêt-Dessus, la Rosière.

11. Marnes à *Pentacrinites pentagonalis*. Crêt-Dessus.

12. Marnes et calcaires marneux non fossilifères.

13. Marnes à fossiles pyriteux. *Ammonites complanatus*, CC. Couche paraissant à 17 et se reproduisant à 7. Pontet.

14. Lits de fucus laissant leurs empreintes sur les dernières couches à spongiaires d'une part, et de l'autre servant de base aux marnes à *Amm. complanatus*.

15. Couches à spongiaires, très-riches en fossiles. Trémontagne, Pontet, Chaumont, Vaucluse.

16. Calcaire à *Ammonites plicatilis*. Pontet, Prénovel.

17. Marnes à fossiles pyriteux, *Ammonites perarmatus*, *Amm. oculatus*, *id. Lamberti*, *id. Henrici*, *id. erato*, et beaucoup de fossiles de la couche 15. Prénovel, Saint-Romain, St-Georges.

18. Couches à *Ammonites coronatus*, *Amm. anceps*, *Ammonites Jason*, *Holectipus depressus*, *Terebratula digona*, *id. coarctata*, *Dysaster ellipticus*. Prénovel, Chaumont, Vaucluse, Crêt-Dessus.

N° 2. — Coupe de Châtelneuf à la Billode, en suivant les divers ravins du ruisseau, S-O à N-E, en bas des prairies qui s'étendent sous le village. Altitude, 740 mètres.

36e Zone. — Calcaire gréseux, rempli d'impressions végétales souvent ferrugineuses. 1m80

Calcaire compacte avec interposition de marnes argileuses ou siliceuses. *Perna complanata, Pecten subfibrosus, P. subspinatus, Corbis lævis, Pholadomya exaltata, Myoconcha Rastieriana* 10 25

Marnes siliceuses près de l'oratoire . . . . 1 »

Calcaire argilo-marneux, compacte, avec interposition de minces couches de marnes friables. Nombreux fossiles: *Pholadomya exaltata, Ph. parcicostata, Ph. Lineata, Gervilia siliqua, Nucula subovalis, Pecten fibrosus, Ostrea gregarea*. 6 70

37e Zone. — 5 couches de calcaire marneux, séparées par des marnes argileuses. *Astarte, Pholadomya, Trigonia, Perna*, etc. 5 20

Marnes argileuses avec interposition de minces couches de grès calcarifère. Astartes nombreuses, *Turbo Buvignieri, T. Meriani* 4 70

38e Zone. — Couches argilo-calcaires, très-siliceuses et très-compactes, de 0m50 chacune, pétries de *Perna, Ovicula, Ostrea, Pecten*, séparées par des marnes grises, friables, très-peu fossilifères. *Trochus, Terebratula insignis, T. viscinalis, Ostrea dilatata* 16 50

Marnes argilo-siliceuses, se délitant facilement à l'air, sans interpositions, avec quelques rares cristaux de sulfate de chaux. L'*Ostrea dilatata* est le fossile qu'on y rencontre le plus et souvent fragmenté ; quelques *Phaladomya parcicostata, Id. Lineata, Trochus, Avicula* . . . . 45 »

39e Zone. — Marnes argilo-calcaires, très-fusibles, avec interposition de trois couches de calcaire marneux avec fer sulfuré et quelques ammonites. 12 »

Marnes argilo-calcaires, semblables à celles de la 42e zone, se décomposant facilement à l'air, avec interposition de deux couches de calcaire marneux. Nombreux fossiles en fer sulfuré, qui passent à l'état d'oxyde. *Ammonites complanatus* (Rein.) *Amm. cordatus, Amm. plicatilis, Rostellaria tristis, Nucula sobovalis, Belemnites hastatus*. 5 60

40e Zone. — Marnes bleuâtres et calcaires marneux très-compactes, renfermant une grande quantité de *Terebratula insignis, T. bucculenta, T. viscinalis, Mytilus consobrinus, Myt. plicatus, pointes d'oursins*, CC; *Dysaster granulosus, Id. ellipticus, Comatula, Rhabdocidaris copeoides, Hemithiris senticosa*. 10 80

41e Zone. — Marnes grises, friables, très-accessibles à l'influence de l'air, avec interposition de deux couches de calcaires marneux ; grande quantité de *Pentacrinites pentagonalis, Eugeniacrinus caryophillatus, Dysaster*, quelques polypiers, *Terebratula lagenalis, Id. bucculenta* 11 40

42e Zone. — Marnes schisteuses, assez résistantes, alternant avec des bancs de calcaires marneux de 2m40 à 0m70, interposés à 4 ou 5 mètres d'in-

A reporter 130 95

Report. . . . 130 95

tervalle, avec cristaux et plaquettes de fer sulfuré. Fossiles très-nombreux : *Belemnites hastatus*, etc., *Ammonites plicatilis*, *Amm. complanatus*, comme à la 39ᵉ zone. 7 50

43ᵉ Zone. — Trois bancs de calcaire marneux, séparés par des marnes grisâtres, pâteuses ; grande quantité de *spongiaires* hérissant la surface des couches, s'élevant en monticules coniques ou arrondis, s'étendant en immenses coupes suivant les espèces. Nombreuses *Ammonites* et petits gastéropodes, etc. 9 50

44ᵉ Zone. — Marnes argileuses, faisant avec l'eau une argile grasse, pâteuse, bleue, jaunâtre, brune, renfermant des cristaux et plaquettes de fer sulfuré et de très-nombreux fossiles pyriteux. *Ammonites cordatus*, *Amm. plicatilis*, *Amm. perarmatus*, *Amm. oculatus*, *Amm. crenatus* . . . . . 25 »

45ᵉ Zone. — Calcaire rougeâtre, peu compacte, assez résistant, renfermant des grains ferrugineux. Peu fossilifère : *Ammonites coronatus*, *Amm. anceps*, *Amm. lula*, etc. 2 50

TOTAL 175 45

Les deux coupes précédentes, applicables à ce groupe dans tout le Jura, serviront de base à la classification du terrain jurassique moyen dans notre département. Le rapprochement des *faunules* de chaque zone demande leur groupement en trois sections assez distinctes, que nous désignerons par des noms connus dans la science.

Terrain jurassique moyen ou Oxfordien.	ARGOVIEN, règne des acéphales.	36ᵉ *Zone*. Marnes à *Pholadomya exaltata*. 37ᵉ — Marnes à *Astarte minima*. 38ᵉ — Calcaire marneux, à *Ostrea dilatata*.
	OXFORDIEN proprement dit, règne des ammonites et des échinides.	39ᵉ — Marnes à *Ammonites complanatus*. 40ᵉ — Marnes à *Dysaster granulosus*. 41ᵉ — Marnes à *Pentacrinites pentagonalis*. 42ᵉ — Marnes à *Ammonites perarmatus*.
	GALLOVIEN, règne des ammonites.	43ᵉ — Calcaires marneux, à *spongiaires*. 44ᵉ — Marnes à *Ammonites crenatus*. 45ᵉ — Calcaires ferrugineux, à *Ammonites coronatus*.

L'ARGOVIEN (Marcou) est caractérisé par un très-grand nombre d'acéphales et surtout de pholadomies.

L'OXFORDIEN proprement dit présente des ammonites dont le

règne est en décadence, des échinides en assez grand nombre et quelques acéphales.

Le Callovien, qui servait à désigner la 45ᵉ zone, s'étendra aux marnes infra-oxfordiennes ou à la 44ᵉ zone, et aux calcaires à spongiaires.

Ces trois divisions se relient entre elles par un grand nombre de fossiles communs et par des allures orographiques similaires.

Argovien (Marcou).

Synon. Oxfordien supérieur.

Cette partie de l'oxfordien supérieur forme trois zones faciles à reconnaître par l'abondance des *pholadomies* qui se rencontrent dans ses assises, toutes formées de marnes sèches, siliceuses, avec intercalation de calcaires marneux en minces bancs fendillés, ressemblant à des murs crevassés et décrépits. Ses assises sont fréquemment bouleversées, contournées, refoulées, aplaties; les calcaires du J_3 qui les surmontent ont agi, par leur poids et leur résistance au soulèvement, sur ces marnes peu résistantes et flexibles.

XXXVIᵉ ZONE. — *MARNES A PHOLADOMYA EXALTATA.*

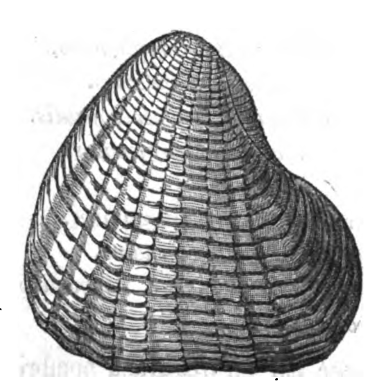


Fig. 258. Pholadomya xaltata.

Marnes sèches, siliceuses, rudes au toucher, bleuâtres ou grisâtres, rarement blanchâtres, tachées de brun sur certains points; *texture* schistoïde ou surtout grumeleuse vers la partie inférieure et à la surface des bancs.

Structure en bancs de $0^m 15$ à $0^m 25$ et plus, intercalés dans des calcaires marneux, bruns ou grisâtres, rudes au toucher, durs, tenaces, souvent siliceux et en minces cou-

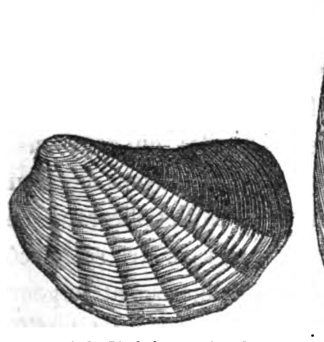


Fig. 259. Pholadomya cingulata.

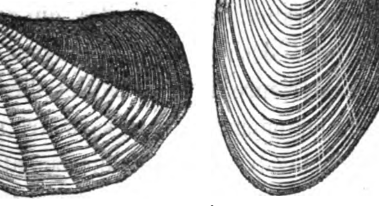


Fig. 260.
Pholadomya cardissoides.

ches de 0m10 à 0m20, fracturées en tous les sens et ressemblant à un vieux mur de moellons décrépi; ces calcaires, souvent de 5 ou 6 couches, forment des bancs minces, suivis et précédés des marnes ci-dessus mentionnées.

La partie supérieure renferme souvent des indices de plantes marines d'un jaune ocreux qui tranche sur le gris de la roche; elle est plus aride et plus siliceuse que la partie inférieure; quelquefois même ses couches sont formées de silice presque pure, qui s'oppose à la végétation: plus sa puissance est restreinte, plus la silice domine. Les substances minérales qu'on y rencontre sont: quelques cristaux de *chaux carbonatée*, C; du *fer sulfuré*, R; du *fer oxydé hydraté* en coloration sur les calcaires marneux.

Puissance. — Elle varie de 20 à 30 mètres, et se trouvé limitée en bas par les marnes et calcaires marneux à astartes avec lesquels ses assises s'enchevêtrent inférieurement. Mont-Rivel, environ 15 mètres; Vaudioux, 30 mètres; Crêt-Dessus, 40 mètres; Dessia et Dramelay, 20 mètres environ.

Localités.—Parmi les zones du J[2], celle-ci se montre le plus souvent à la surface du sol. Les roches coralliennes qui la surmontent l'ont mise à l'abri de la dénudation; mais souvent elle est recouverte par les détritus pierreux du J[3], qui sont cimentés par un calcaire pulvérulent et forment comme une espèce de gompholite à la surface de la 36e zone, sur les talus. Les principaux points où l'on peut facilement l'étudier sont: Entre-Côtes, Vaudioux, Châtelneuf, Entre-deux-Monts, Mont-Rivel, St-Sorlin, Mont-Lion, Doucier, Charézier,

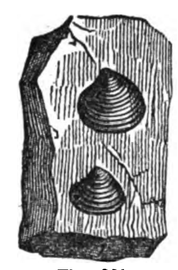
Mirebel, Crêt-Dessus. Dans le canton de St-Julien et la partie montagneuse de celui de Beaufort, elle forme tous les talus marneux.

Fossiles.—Cette zone, offre des fossiles très-abondants, surtout vers la partie moyenne et inférieure ; la partie supérieure souvent n'en renferme pas. La conservation de ses fossiles, qui sont tous à l'état calcaire, laisse beaucoup à désirer. Ce sont souvent des moulages faits dans l'empreinte extérieure de l'individu et plus rarement le moule lui-même. Le test a lentement disparu, sans être remplacé. Ils appartiennent surtout aux bivalves et particulièrement au genre *pholadomie*, espèces essentiellement vaseuses, et il devient très-difficile de déterminer les espèces.

Les principaux sont :

Pholadomya exaltata (Agass.),	C.	Corbis lœvis (Sow.),	C.
Id. parcicostata id.	C.	Gervilia siliqua (Deslong.),	AC.
Id. Lineata (Gold.),	CC.	Pinna lanceolata (Sow.),	C.
Id. hemicardia (Rein.),	C.	Ammonites plicalitis id.	C.
Perna complanata (d'Orb.),	C.	Gonyomya Dubois (Agassiz),	C.
Pecten fibrosus (Sow.),	C.		

XXXVIIe ZONE. — *MARNES à ASTARTE MINIMA.*



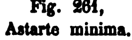


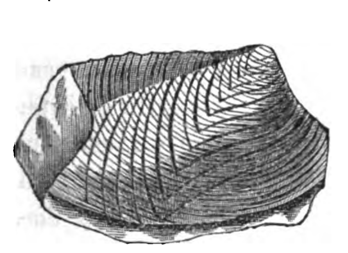
Fig. 261, Astarte minima.



Fig. 262, Astarte elegans.

Marnes grises, tachées de jaune à l'extérieur, bleuâtres à l'intérieur, arides, grumeleuses, siliceuses; *structure* schistoïde à l'intér., sableuse à la surface, avec intercalation de calcaires marneux en minces couches de 0^{m} 50 à 0^{m}60, formées par des assises fendillées de 0^{m}05 à 0^{m}10, brunâtres ou jaunes, colorées par l'oxyde de fer. On y trouve du *fer sulfuré,* du *fer oxydé hydraté*, des cristaux de chaux carbonatée. Les calcaires marno-siliceux indiqués ci-dessus peuvent fournir une bonne chaux hydraulique.

PUISSANCE. — Au Crêt-Dessus, elle offre 12 mètres; mais au Vaudioux, à Entre-Côtes et au Mont-Rivel, elle varie entre 15 et 20 mètres. Les astartes très-nombreuses qui la caractérisent, ne sont pas également répandues dans ses assises; mais elles y forment à elles seules plusieurs couches, qui comptent des millions d'individus. La puissance de cette zone oscille d'un lieu à un autre en empiétant sur les deux zones qui l'encadrent.



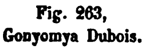


Fig. 263, Gonyomya Dubois.



Fig. 264, Turbo Meriani.

Localités. — Comme à la zone 36e.

FOSSILES. — Cette zone participe largement aux faunules des zones 36 et 38. Elle présente quelques petits fossiles *gastéropodes*, des *pholadomies nombreuses*, des *pernes*, des *pinnes* et des *avicules;* mais les astartes forment à elles seules des assises et donnent une bonne caractéristique.

Les principaux fossiles sont:

Astarte Renaudi (Étal.),	C	Pinna lanceolata (Sow.),	C
Id. percrassa id.	CC	Ostrea dilatata (Deshayes.),	C
Id. minima (Philip.),	CC	Pholadomya similis (Agas.),	C
Id. elegans (Etal.),	C	Id. Lineata (Agas.),	C
Trigonia clavellata (Park.)	AC	Gomomya Dubois,	C

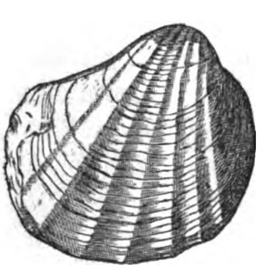
XXXVIIIe ZONE. — *MARNES et CALCAIRES MARNEUX, à OSTREA DILATATA.*

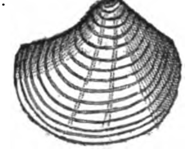
Synon. Argovien inférieur, Pholadomien en partie (Étallon.)

Marnes grises ou blanchâtres à l'extérieur, bleuâtres à l'intérieur, pulvérulentes, grumeleuses, plastiques après les pluies; en couches de 15 à 20 mètres d'épaisseur, intercalées dans des calcaires marneux, grisâtres ou jaunâtres, en minces bancs fissurés

ressemblant à des *pavés* disjoints. La stratification est généralement régulière et horizontale; mais elle présente fréquemment des *affaissements partiels*, des effondrements des couches sur certains points, comme si une partie du sol avait éprouvé une *dissolution* qui aurait produit des vides et occasionné ces désordres locaux dans l'allure des couches.

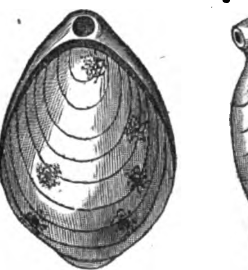

Fig. 265, Ostrea dilatata, 1/4.

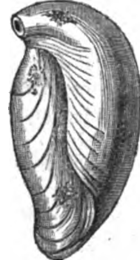

Fig. 266, Pholadomya parcicostata.


Fig. 176, Pholadomya cancellata, 1/3.

Dans le voisinage de ces effondrements, on rencontre généralement des cristaux de *sulfate de chaux*, du *sulfure de fer* en abondance, et *absence complète de fossiles*. Le sulfate de chaux est en rognons, en plaquettes fibreuses, corrodées, C, et en cristaux limpides, R. Ces diverses circonstances portent à conclure que ces masses marneuses recélèrent autrefois dans leur sein des *amas de gypse* qui auraient été dissous par une cause semblable à celle qui a fait disparaître les gypses des marnes irisées et produit les affaissements si fréquents dans les marnes de la zone qui nous occupe. Outre les espèces minérales précédentes, on y rencontre le *sulfate de strontiane*, R; le sulfate de baryte dans les calcaires et les cloisons des ammonites, le fer oxydé hydraté en plaquettes pseudomorphes et en coloration. Les

Terebratula insignis.


Fig. 267, Face.


Fig. 268, Profil.

calcaires marneux, jaunâtres et durs, qui lardent ses assises, peuvent fournir une bonne chaux hydraulique et même un ciment qui promet une exploitation aussi utile que lucrative.

PUISSANCE. — Cette zone est généralement d'une grande épaisseur dans les diverses localités où elle se présente avec tout son développement. Au Vaudioux et au Crêt-Dessus, on peut l'évaluer à 60 mètres; à Lains, à Moirans, à St-Sorlin et à Blye, elle offre de 30 à 50 m. C'est une des zones les plus épaisses du Jura.

Localités. —Vaudioux, Entre-Côtes, Mont-Rivel, St-Sorlin, Blye, Mirebel, Crêt-Dessus, Vaucluse, Villars, Châtel-de-Joux, les Crozets, etc., etc.

FOSSILES. — Cette zone présente à sa partie supérieure certaines couches très-minces, littéralement pétries de fossiles; ce sont surtout des *Terebratula*, *Perna*, *Avicula* et *Pinna*, qui vivaient tranquilles dans la vase des mers. Les *Pholadomya* s'y trouvent encore, mais leur nombre a considérablement diminué. De grandes *Ammonites plicatilis* en calcaire, l'*Ostrea dilatata* et quelques rares *gastéropodes* mal conservés forment tout ce que l'on trouve de restes d'êtres vivants dans cette zone. Les fossiles sont mal conservés, presque toujours à l'état de moule informe, généralement rares en individus, et les espèces en sont peu nombreuses et toujours colloquées dans de minces couches qui laissent de grandes épaisseurs de terrain sans fossiles. L'*Ostrea dilatata*, qui se rencontre dans les zones précédentes en certaine abondance, est ici AC et généralement de très-grande taille; elle peut caractériser ce terrain avec les autres fossiles dont la nomenclature suit:

Ammonites plicatilis (Sow.)	AC.
Pholadomya Lineata (Agass.)	AC.
Id. parcicostata (Agass.)	AC.
Id. canaliculata (Rœn.)	C.
Id. cancellata id.	C.
Ceromya alata (d'Orbigny).	C.
Thracia frearsina (d'Orbigny).	C.
Gonyomya sulcata (Agass.)	C.
Perna complanata (d'Orb.)	C.
Terebratula insignis (Schal.)	CC.
Id. viscinalis id.	CC.

Oxfordien proprement dit,

Tiré des argiles d'Oxford (Angleterre).

Synon. Marnes oxfordiennes en partie, Argovien.

Les roches de cette subdivision ne diffèrent en rien de celles de la précédente : ce sont des marnes alternant avec des calcaires marneux; ces derniers prédominent dans le bas Jura. Quant à la faune, son caractère distinctif lui vient des *échinides*, qui ont laissé une grande quantité de leurs débris dans certaines de ses assises. Elle se lie à celle de l'argovien par quelques rares *bivalves* mal caractérisées ; la faune du callovien lui fournit presque le quart de ses espèces d'ammonites et plusieurs autres fossiles, surtout des échinides.

XXXIXe ZONE. — *MARNES A AMMONITES COMPLANATUS.*

Amm. complanatus.



Fig. 269, Spiro.



Fig. 270, Profil.



Fig. 271, Ammonites crato.

Marnes bleuâtres ou grises, bleu noirâtre dans l'intérieur, grumeleuses et pâteuses, très-glissantes par la pluie, éprouvant un retrait considérable par la sécheresse, qui occasionne des fendillements dans tous les sens, avec interposition de calcaires marneux, grisâtres, en minces bancs de $0^{m}10$ à $0^{m}15$ et $0^{m}35$. On y rencontre des grains d'oxyde de fer, C; du fer sulfuré jaune, C ; du sulfate de fer provenant de la décomposition du sulfure.

Puissance. — Placée constamment à la base de l'argovien, cette zone s'étend, sur une faible épaisseur, vers les dernières assises des puissantes couches marneuses qui caractérisent la zone précédente. Dans les environs de Saint-Claude, elle varie entre 1 et 5 mètres; au Vaudioux, elle offre 15 mètres environ; à St-Sorlin et Blye, on peut l'évaluer de 8 à 15 mètres. Les ammonites pyriteuses qui la caractérisent,

très-communes à la base de la zone, diminuent considérablement à mesure qu'on s'élève, et sa limite supérieure peut se fixer au point de leur disparition. Il est à remarquer que cette zone se trouve réduite à quelques minces couches, ou semble disparaître quand les marnes de la 38e zone sont très-épaisses; elle acquiert un grand développement dans le cas contraire.

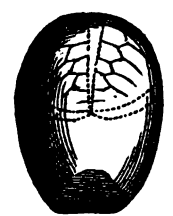
Localités. — Vaudioux, Crêt-Dessus, Blye et St-Sorlin, Andelot-les-St-Amour, etc.

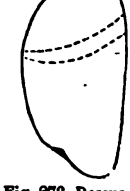
Fossiles. — Cette zone reproduit en grande partie les fossiles des zones 42 et 44 ci-dessous. Ce sont surtout des espèces de petite taille, presque toutes à l'état de fer sulfuré qui, en se désulfurant, passe à l'état d'oxyde; cette transition occasionne souvent la déformation ou la détérioration des coquilles et leur brisure en petits fragments; aussi le sol est-il jonché de débris fossilifères. Les ammonites de petite taille dominent au milieu des *arches*, *nucules*, *rostellaires*, etc. L'*Ammonites complanatus*, fossile le plus facile à reconnaître, est généralement très-commun. Quoiqu'il se rencontre fréquemment dans la 42e zone, sa présence caractérisera ce terrain, avec celles des espèces suivantes :

Belemnites	hastatus,	C.	Ammonites	eucharis,	C.
Ammonites	cordatus,	C.	Id.	Lamberti,	C.
Id.	plicatilis,	C.	Rostellaria	tristis,	CC.
Id.	complanatus,	CC.	Id.	grandivalvis,	C.
Id.	erato,	C.	Leda	subovalis,	CC.
Id.	Henrici,	C.	Ostrea	dilatata,	AC.

XLe ZONE. — *MARNES à DYSASTER GRANULOSUS.*

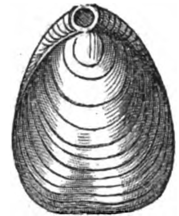
Dysaster granulosus.

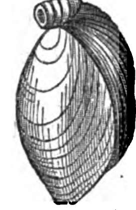

Fig. 272, Profil.


Fig. 273, Dessus.

Marnes généralement très-sèches, blanchâtres, tachées fréquemment par l'oxyde de fer, grumeleuses et siliceuses, remplies de rognons calcaréo-marneux, arrondis, avec quelques rares et minces bancs de calcaire marneux, comme disloqué, gris ou jaunâtre, fréquemment

Terebratula bucculenta.


Fig. 274, Face.


Fig. 275, Profil.

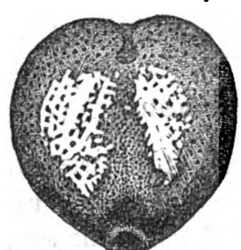
recouvert par l'oxyde de fer. A la base de cette zone, dans le bas Jura (Arinthod, Blye, St-Sorlin, etc.), on trouve une puissante couche de calcaires marneux, qui ressemblent à un vieux mur en ruines de 15 à 20 mètres d'épaisseur. *Structure* très-variable d'un lieu à un autre, et peu uniforme dans la même localité, mais s'éloignant généralement du facies général du J³.

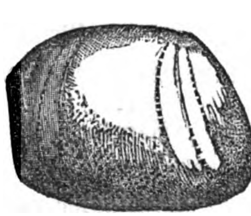
Fig. 276. Hemithiris senticosa.

PUISSANCE. — Cette zone, très-variable dans son épaisseur, présente 30 mètres environ au Crêt-Dessus, en y comprenant les marnes et les calcaires marneux qui forment sa base. Au Vaudioux, elle est de 12 mètres; à St-Sorlin et à Blye, de 20 à 25 mètres. Plus on s'éloigne de nos hauts sommets, plus sa puissance augmente relativement à l'épaisseur totale du J³.

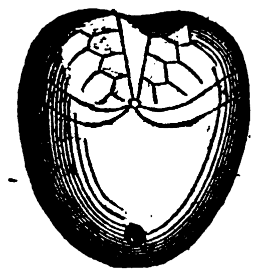
Localités. — Vaudioux, Champagnole, Entre-Côtes, Mirebel, Andelot-les-St-Amour, Montfleur, Crêt-Dessus, Moirans, la Rivière, Dramelay, etc.

Collyrites bicordatus.


Fig. 277, Dessous.


Fig. 278, Côté.

FOSSILES. — Les animaux qui ont peuplé cette zone diffèrent essentiellement de ceux qui caractérisent l'argovien; les *bivalves*, si communes, sont représentées par quelques rares individus indéterminables; des *ammonites* de grande taille et un grand nombre de *brachyopodes* forment les liens de cette zone avec ses voisines.

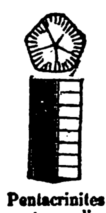
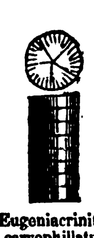
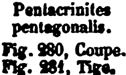

Fig. 279, Dysaster ellipticus.

Ce qui la caractérise essentiellement, ce sont de nombreux *échinides*, qu'on y trouve soit entiers, soit surtout en fragments; leurs pointes ou piquants, sous forme de spatules hérissées de boutoirs festonnés, de baguettes, etc., se rencontrent en grande abondance, surtout à Saint-Sorlin et à Blye, au-dessus de l'assise des rochers qui encadrent la rivière d'Ain. Les baguettes sont cristallines, d'un noir brillant, très-fragiles, à cassures régulières et suivant le sens de la cristallisation; souvent elles sont recouvertes de petites coquilles d'*Ostrea blandina*. Les roches et les fossiles de cette zone semblent s'être déposés au milieu d'une mer calme et sillonnée par de nombreux courants, qui ont formé des galets et brisé les coquilles sur certains points.

Le *Dysaster granulosus*, commun dans cette zone, la distingue parfaitement des autres, avec les espèces suivantes :

Ammonites plicatilis,	A.	Hemithiris senticosa,	C.
Mytilus consobrinus,	C.	Dysaster granulosus,	C.
Terebratula bucculenta,	CC.	Id. ellipticus,	AR.
Id. insignis,	C.	Collyrites bicordatus,	C.
Id. lagenalis,	C.	Id. ovalis,	R.
Id. Kleinii,	CC.	Rhabdocidaris copeoides,	CC.

XLIe ZONE. — *MARNES à PENTACRINITES PENTAGONALIS.*




Pentacrinites pentagonalis. Fig. 280, Coupe. Fig. 281, Tige.

Eugeniacrinites caryophillatus. Fig. 282, Coupe. Fig. 283, Tige.

Marnes grisâtres ou bleuâtres, plus tôt argileuses que siliceuses, semblables aux précédentes et très-accessibles aux influences atmosphériques ; *structure* feuilletée dans l'intérieur et grumeleuse ou friable à l'extérieur, avec interposition de quelques minces bancs calcaréo-marneux renfermant un peu de silice. Cristaux de chaux carbonatée, C; idem sulfatée, R; strontiane sul-

fatée, R. A Saint-Sorlin, baryte sulfatée, R; fer sulfuré, R; fer oxydé hydraté, C.

Puissance. — Cette zone varie entre 6 et 15 mètres. A la Billode, elle offre 11 mètres et au Crêt-Dessus 12 mètres; à St-Sorlin et au Nord d'Arinthod, elle compte 7 ou 8 mètres. Elle augmente ou diminue aux dépens ou à l'avantage de la 40e zone, à laquelle elle se relie par la présence d'un certain nombre d'espèces semblables de fossiles.



Fig. 284, Ostrea gregarea, 1/4.

Localités. — La Billode, Crêt-Dessus, Saint-Sorlin, Blye, Arinthod, etc.

Fossiles. — Cette zone présente un certain nombre de fossiles semblables à ceux de la précédente, ce sont surtout des *échinides*; mais ce qui la caractérise, ce sont les *Pentacrines* et les *Eugeniacrines*, très-abondantes, représentées par des *tiges* et des *cupules*, en compagnie des espèces suivantes:

Belemnites hastatus,	AC.	Eugeniacrinus caryophillatus,	C.
Ammonites plicatilis,	C.	Id. coronatus,	AR.
Ostrea gregarea,	AC.	Pentacrinites pentagonalis,	AC.
Dysaster granulosus,	AC.	Id. pentagonalis,	CC.
Id. ellipticus,	AC.	Id. paradoxus,	C.
Rhabdocidaris copeoides,	AR.		

XLIIe ZONE. — *MARNES et CALCAIRES à AMMONITES PERARMATUS*



Fig. 285, Ammonites perarmatus.

Marnes grisâtres ou bleuâtres, très-plastiques, grumeleuses et très-dures par la sécheresse. Ces marnes ont éprouvé des affaissements et des disjonctions de couches, comme celles des zones 39e et 44e. *Structure* en feuillets minces, formant des bancs de 5 à 6 mètres d'épaisseur, avec interposition de calcaires marneux en min-

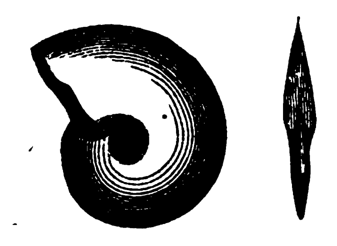


Fig. 286, Ammonites eucharis.

ces bancs vers le milieu et en couches épaisses vers la partie supérieure (St-Sorlin, Arinthod). Sulfate de chaux, sulfate de fer en cristaux et en plaquettes, R; en efflorescences, sulfure de fer en plaquettes, AC; en cristaux, R; en fossiles, CC.

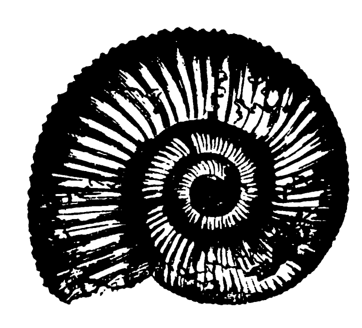


Fig. 287, Ammonites plicatilis.

PUISSANCE. — Elle est très-variable suivant les localités: au Crêt-Dessus, on peut lui attribuer 50 à 60 mètres, tandis que dans le bas Jura elle présente de 10 à 15 mètres.

Localités. — Crêt-Dessus, Vaudioux, Entre-Côtes, Mont-Rivel, Blye, St-Sorlin, Andelot-les-Saint-Amour, etc.

Ostrea blandina.

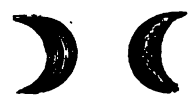


Fig. 288, Valve infér. Fig. 289, Valve supér.

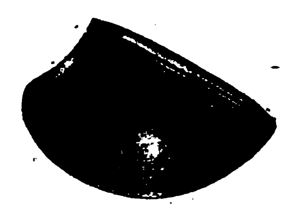


Fig. 290, Aptychus sublœvis.

FOSSILES. — Les animaux fossiles de cette zone reproduisent en majeure partie ceux des zones 39e et 44e. Ce sont généralement des *ammonites* de petite taille, en fer sulfuré, et de grandes ammonites en calcaire seulement dans les bancs calcaréo-marneux; quelques *échinides* des deux zones précédentes commencent à y paraître; divers polypiers s'y montrent avec un grand nombre de térébratules, dans les calcaires marneux. L'*Ammonites perarmatus*, ordinairement commune et de grande taille, servira de caractéristique à la zone. L'*Ammonites complanatus* y est excessivement abon-

dante et s'y ramasse à pleines mains, en compagnie des espèces suivantes :

Belemnites	hastatus,	C.	Ammonites	Mariæ,	C.
Ammonites	complanatus (Rein.)	CC.	Pholadomya	concentrica,	AC.
Id.	Bakeriæ,	C.	Terebratula	impressa,	C.
Id.	plicatilis,	C.	Id.	insignis,	CC.
Id.	Eugenii,	C.	Id.	bucculenta,	C.
Id.	athleta,	AC.	Id.	Bernardana,	C.
Id.	perarmatus,	C.	Id.	lagenalis,	C.
Très-gros individus en calcaire.			Aptichus	sublœvis.	CC.

Callovien.

Nous étendons le callovien jusqu'aux couches à spongiaires inclusivement, liées aux marnes oxfordiennes, et par elles à la zone à *Ammonites coronatus*, où se bornait cet étage. Le grand nombre de fossiles semblables et les allures pétrographiques de ces trois zones les réunissent naturellement.

XLIIIe ZONE. — *CALCAIRES MARNEUX à SPONGIAIRES.*

Synon. Marnes oxfordiennes ; Oxford-clay en partie, Spongiten lager, Scyphien kalk, Spongitien (Etallon).

Calcaires grisâtres ou jaunâtres, avec chaux carbonatée dans les fissures ; *texture* grossière, raboteuse, grenue, rarement esquilleuse ; *structure* en bancs assez épais, mais presque toujours fortement tourmentés inférieurement au contact des marnes ; en couches de quelques décimètres, sans fossiles, séparés par des parties plus marneuses et très-fossilifères, ou par des nappes de spongiaires qui se sont accumulées les unes sur


Cribrospongia recticulata.


Fig. 291, Coupe.


Fig. 292, Texture.


Fig. 293,
Phasianella striata.

les autres et s'étalent en dômes, en cupules. On y rencontre de l'*oxyde de fer*, de petits cristaux de *pyrite* et de *sulfure de zinc* qui a remplacé le test de quelques bivalves.

Puissance. — Cette zone repose pour l'ordinaire sur la 45e dans les environs de Saint-Claude, ou, quand celle-ci manque, sur le J¹, dont elle diffère par l'irrégularité dans l'ordre de dépôt des sédiments et par ses spongiaires recouverts de granulations bleuâtres, faciles à reconnaître. Dans le N-E du Jura, elle s'appuie sur les marnes de la 44e zone.

Terebratula Thurmanni.


Fig. 294, Valve infér.


Fig. 295, Ouverture.

Fig. 296, Profil.



Camatula costata.
Fig. 297, Hauteur du calice. Fig. 298, Ouverture du calice.

Près de Saint-Claude, aux cascades du Gros-Dard, cette assise est compacte et présente une épaisseur de 25 mètres; plus haut, elle se réduit à 15 ou 18 mètres, mais devient plus fossilifère. Au Vaudioux, elle offre 10 à 12 mètres; près de Champagnole, elle présente 12 mètres; dans le bas Jura, à Mirebel, elle manque ou se réduit à de minces calcaires ferrugineux, à spongiaires. Il est à remarquer que, plus les marnes de la 44e zone ont de puissance, moins celle-ci est épaisse, et *vice versâ*.

Localités. — St-Romain, Prénovel, Champagnole, Vaudioux. Dans d'autres parties du Jura, la 43e zone paraît s'agrandir aux dépens de l'*argovien*.

Cette zone, dans le Jura, a son type à St-Claude et dans tous les environs; mais c'est surtout à la Combe de Tressus qu'elle se présente dans tout son splendide développement. Dans l'Ain, elle est

aussi bien développée, mais moins riche; partout où existent les marnes oxfordiennes, elle est assez peu visible.

Fossiles. — Cette zone a été formée sous l'influence des courants marins, car toutes les espèces se sont mêlées et ont subi le roulis des vagues; les larges *Scyphia* ont leurs racines en haut; les tiges cylindriques sont couchées et brisées, et toutes sont entourées de débris de *crinoïdes*, d'*astéries*, d'*ammonites*, etc.

Les fossiles caractéristiques sont les spongiaires en très-grand nombre et les *eugéniacrines*. Un grand nombre d'espèces, surtout parmi les gastéropodes, n'ont pas été décrites.

Les principales sont :

Dents de poissons,	AR.	Terebratula insignis,	C.
Ammonites plicatilis,	C.	Id. viscinalis.	C.
Id. toucasianus,	AR.	Id. Thurmanni,	C.
Id. anceps,	AC.	Conodictum striatum,	C.
Turbo Buvignieri,	C.	Ceriopora angulosa,	CC.
Delphinula Meriani,	C.	Id. radiciformis,	C.
Phasianella striata.	AC.	Cribrospongia reticulata,	AC.
Cerithium cingendum,	C.	Comatulata costata,	AC.
Ostrea blandina,	C.		

XLIVe ZONE. — *MARNES à AMMONITES CRENATUS.*

Synon. Oxfordien inférieur (divers); Marnes oxfordiennes (divers); Marne moyenne ou oxfordienne (Thyrria.)


Fig. 299, Amm. crenatus.

Marnes argileuses, grasses, très-plastiques par la pluie, blanchâtres et surtout bleuâtres. Peu homogènes, elles se fendillent en tous sens et profondément, par la sécheresse, en plaques hexagonales à la surface; dans l'intérieur, elles sont en minces feuillets brunâtres, fortement effervescentes. *Structure* ordinairement subschisteuse et schisteuse, le plus souvent horizontale, sans interruption de couches calcaires. Au milieu d'un massif de couches horizontales et parallèles, on voit souvent sur

Ammonites Henrici.

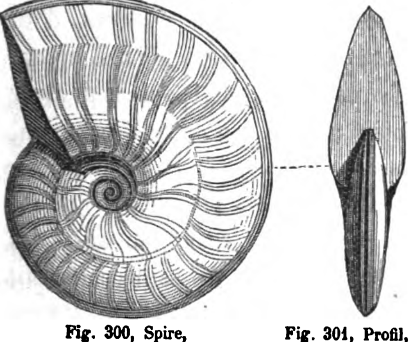




Fig. 300, Spire, Fig. 301, Profil,

certains points des flexions ou des solutions de continuité, soit des couches, soit même de la zone entière. Au milieu de ces désordres locaux, il n'est pas rare de rencontrer, soit du sulfure de fer jaune, soit du *sulfate de chaux en cristaux.*

Dans le voisinage de ces accidents, les fossiles sont généralement rares et mal conservés. Il est probable que des amas de *pierre à plâtre* remplissaient autrefois ces vides et qu'ils ont dû être dissous, soit par les infiltrations pluviales, soit par toute autre cause analogue à celle qui a dissous des amas considérables de pierre à plâtre dans les marnes irisées. La disparition lente de ces gisements a opéré des vides dans la couche et produit les désordres locaux qu'on y remarque.

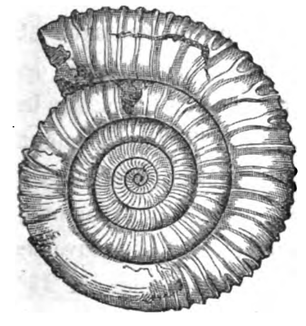


Fig. 302, Amm. Backeriœ.

Le sulfure de fer y forme : 1° des *cristaux*, 2° des *palets*, 3° des *pseudomorphoses*. Tous les fossiles, à l'exception des *bélemnites*, des *ostrées*, de quelques *térébratules* et *pentacrines*, sont en fer sulfuré d'abord bronzé clair, jaune, doré, brun, enfin rouge, selon le degré d'oxydation ou de décomposition.

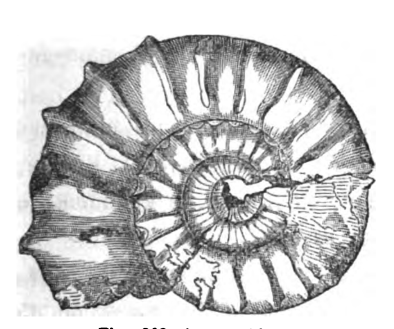
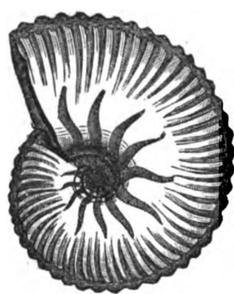


Fig. 303, Amm. athleta.


Fig. 304, Amm. oculatus.

Les cristaux sont en dodécaèdres, rarement cubiques, presque toujours agglomérés, d'un jaune brillant; les palets sont aplatis, arrondis sur les bords, jaunâtres, et semblent avoir subi une fusion; cette espèce se décompose, passe à l'état de *sulfate de fer*, et forme sur les marnes des efflorescences blanchâtres qui ont le *goût de l'encre*. On y remarque aussi des *lignites* remplis de pyrites qui se décomposent rapidement sous l'influence des agents atmosphériques, de la baryte sulfatée, surtout dans les cloisons des ammonites.

Fig. 305, Belemnites hastatus.

Puissance. — Plus on se rapproche de la montagne et du Nord du département, plus l'épaisseur des couches de cette zone est grande; ainsi, aux Viousses et à Lains, sur le plateau, elle varie de 8 à 12 mètres. Dans l'arrondissement de St-Claude, elle présente de 7 à 10 mètres, tandis qu'à Mont-Rivel, au Vaudioux et à Entre-Côtes, elle peut compter 25 mètres. Sa puissance est généralement en sens inverse de la 23ᵉ zone: quand celle-ci est bien développée, la 24ᵉ s'amincit et manque souvent, comme au Crêt-Dessus, près de Saint-Claude. Quand, au contraire, la 24ᵉ zone est très-développée, comme à la Billode, la 23ᵉ présente seulement quelques mètres, et souvent l'une exclut l'autre, comme à Saint-Romain-de-Roche et à Prénovel.

Localités. — Les principaux points où cette zone se présente avec quelque développement sont les Viousses, le Mont-Rivel, la Billode, Moirans, Aromas, Dramelay, Andelot, St-Amour, le Vaudioux, le Pontet, Prénovel, St-Romain, St-Georges, etc.

Fossiles. — Cette zone, ordinairement riche en débris d'animaux, offre surtout une grande quantité d'*ammonites* généralement de petite taille, presque toujours en fer sulfuré ou en fer oxydé; on y

rencontre aussi un certain nombre de *gastéropodes*, qui passent à la zone 43ᵉ. Quand cette dernière est bien développée, ces gastéropodes ne se retrouvent pas dans la zone qui nous occupe ; les fossiles sont généralement bien conservés, et un bon nombre ont fait leur première apparition dans la zone 45ᵉ. L'*ammonites crenatus*, bien facile à reconnaître et ne se rencontrant que très-rarement ailleurs, forme une assez bonne caractéristique.

Les principaux sont :

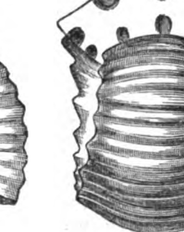
Belemnites hastatus,	CC		Ammonites Bakeriæ,	C
Ammonites lunula,	CC		Id. erato,	C
Id. plicatilis,	CC		Turbo Buvignieri,	C
Id. Eugenii,	C		Rostellaria tristis,	CC
Id. crenatus,	C		Rhynchonella Thurmanni,	C
Id. oculatus,	CC		Terebratula insignis,	CC
Id. athleta,	C		Id. bicarinata,	CC
Id. Henrici,	C			

XLVᵉ ZONE. — *CALCAIRE FERRUGINEUX à AMMONITES CORONATUS.*

Synonymie : 12, Étage callovien (d'Orbigny); Fer oolithique sous-oxfordien et callovien (Marcou).

Ammonites coronatus.


Fig. 306, Spire.


Fig. 307, Profil.

Calcaire tendre, grumeleux, jaunâtre ou rougeâtre, rarement gris bleuâtre, à cassure raboteuse, quelquefois marneuse ou marno-compacte. *Texture* souvent lâche, peu compacte, quelquefois celluleuse ou poreuse, souvent semi-pulvérulente. *Structure* ordinairement en petits bancs fendillés ou confus, de 0ᵐ10 à 0ᵐ20, quelquefois schisteuse. Quand la roche est compacte,

Amm. Jason.

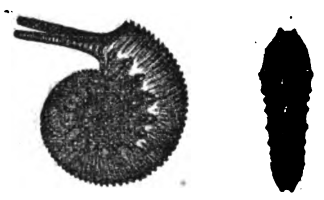


Fig. 308, Spire. Fig. 309, Profil.



Fig. 310, Amm. anceps.

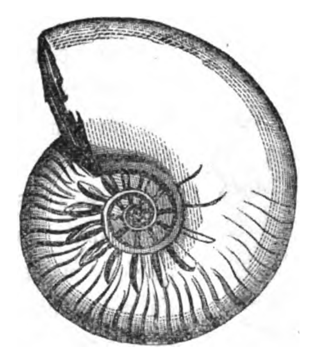


Fig. 311, Amm. lunula.

elle renferme le plus souvent des grains de fer oxydé hydraté, presque toujours jaunâtres, à reflet métallique. Les marnes sont tendres, à cohésion faible, d'aspect terreux et tachant les doigts en jaune. Lorsque le fer manque, le calcaire est ordinairement marneux, gris, à texture serrée, à cassure esquilleuse, se délitant facilement à l'air. Cette zone, par l'aspect particulier de sa roche, par le nombre prodigieux de fossiles qu'elle renferme et par sa constance, forme un des meilleurs horizons géologiques de notre Jura. Quoiqu'elle soit ordinairement ferrugineuse, la quantité de fer qu'elle renferme n'est jamais assez abondante pour permettre une exploitation lucrative. Le minerai forme le plus souvent le 1/4 ou le 1/5 de la roche; il donne une très-bonne fonte. Quelquefois on le rencontre en traînées ou en plaques sur le sol par l'effet du lavage diluvien, comme aux Viousses, à Verges, à Mirebel, etc.



Fig. 312, Gervilia aviculoides, 1/2 grandeur.

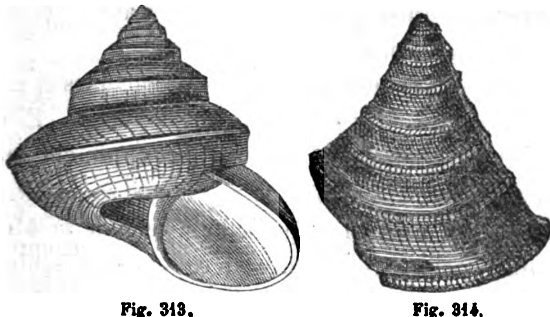


Fig. 313, Pleurotomaria cytherea, gr. naturelle.

Fig. 314, Pleurotomaria conoidea.

Puissance.— Elle varie fréquemment d'épaisseur; mais ordinairement elle présente 3 à 4 mètres, rarement 6 ou 7; dans le haut Jura de St-Claude, elle se réduit quelquefois à 1 mètre au plus. Dans le bas Jura et surtout à mesure qu'on s'avance vers le département du Doubs, la puissance augmente jusqu'à 6 ou 7 mètres, et les calcaires ferrugineux prédominent; à Andelot-les-St-Amour, elle est de 5 mètres.



Fig. 315, Terebratula impressa.

Localités. — Cette zone se trouve souvent dans le fond des vallées, au bas des ravins marneux, qui d'ordinaire forment des pentes assez douces; le plus souvent elle est recouverte par les détritus mêmes de ces marnes et échappe ainsi aux investigations. On la rencontre au-dessus du village de Courbouzon, à Andelot-les-Saint-Amour, Dramelay, Senaud, Aromas, Sésigna, Louvenne, à Montfleur, à Mont-Rivel, près de Champagnole, à la Billode, près du Vaudioux, à Andelot-en-Montagne, à Clucy, à Entre-Côtes, près des Planches-en-Montagne, à Mirebel, aux Faisses, à St-Claude, Pratz, Prénovel, Chaumont, Vaucluse, Ranchette, etc.

Fossiles. — Cette zone présente dans tout le Jura un véritable charnier d'animaux fossiles, dont les débris accumulés les uns sur les autres, d'une conservation généralement bonne et souvent irréprochable, ont formé pour ainsi dire le tissu de la roche.

Les *ammonites*, quelques acéphales et un certain nombre d'échinides y caractérisent la vie, qui a dû s'y perpétuer longtemps, à en

juger par les nombreux parasites qui se sont déposés aux diverses assises sur les animaux déjà fossiles.

Cette zone reçoit du J[1] plusieurs espèces fossiles communes et un certain nombre qui sont rares et y terminent leur existence. Elle donne aux zones 44 et 42 beaucoup d'espèces d'*ammonites*, qui ont fait leur première apparition dans ses flancs. Sa faunule se lie donc intimement avec celle de la zone 44 et par suite à celle de la 43. L'*ammonites coronatus*, facile à reconnaître et se trouvant seulement dans cette zone, forme une bonne caractéristique.

Belemnites latesulcatus,	C.	Pleurotomaria cytherea,	C.
Nautilus granulosus,	AR.	Id. conoidea,	R.
Ammonites macrocephalus,	AR.	Pholadomya carinata,	AC.
Id. coronatus,	C.	Gervilia aviculoides,	AR.
Id. Jason,	R	Id. decorata,	C.
Id. lunula,	CC.	Terebratula impressa,	CC.
Id. anceps,	C.	Id. bicanaliculata,	CC.
Id. Duncani,	R.	Dysaster ellipticus,	C.

Extension géographique.— 1° Le terrain jurassique moyen occupe presque toujours le flanc des vallées, particulièrement à l'Ouest, marquant la ligne des failles sur tous les abruptes couronnés par le J[3] : Champagnole, Vaudioux, Saint-Sorlin. 2° Très-ra-

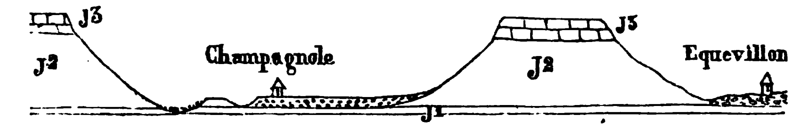


Fig. 316, Coupe de Champagnole à Equevillon.

rement il forme le sommet des collines ou des chaînes. Sa texture marneuse, facilement désagrégeable, a dû céder devant les agents atmosphériques et surtout les ravinements diluviens. 3° Il occupe très-souvent aussi le fond des vallées; mais il y est généralement recouvert par les dépôts de cailloux roulés ou par les argiles plastiques, très-tenaces, empruntées à ses assises par les flots diluviens. La vallée de l'Ain renferme des couches puissantes d'argiles plastiques mêlées

de cailloux roulés, sur 15 à 20 mètres d'épaisseur. Il repose sur le terrain jurassique inférieur, toujours en *stratification concordante*.

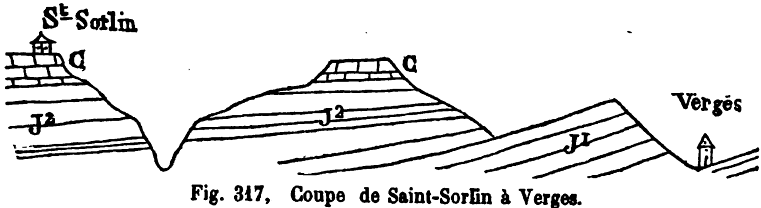


Fig. 317, Coupe de Saint-Sorlin à Verges.

Placé entre deux groupes calcaires, le J¹ et le J³, il en a subi les flexions et les contournements aux dépens de ses allures ; car, partout où il a été relevé, ses couches compressibles sont réduites à une faible épaisseur et les fossiles y sont aplatis, comme entre Allonal et Thoissia.

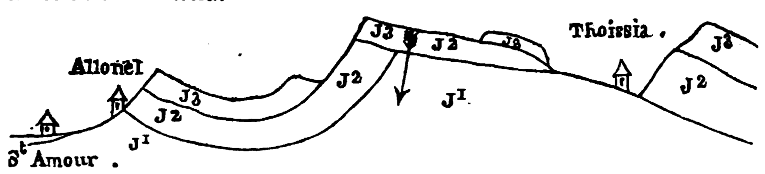


Fig. 318, Coupe entre Allonal et Thoissia.

Entre Dole, Authume et Champvans, il occupe une assez grande surface généralement recouverte par la végétation ; il s'en rencontre quelques faibles lambeaux dans les environs de Salins. La surface des cantons de Saint-Julien et d'Arinthod est formée en majeure partie par ses assises supérieures sur les talus des nombreuses collines qui accidentent le sol. Les coupes suivantes donneront une idée de ses allures dans cette dernière contrée :

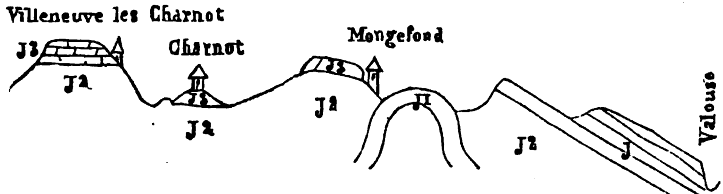


Fig. 319, Coupe du J², entre Villeneuve-les-Charnod et la Valouse.

Une longue et étroite bande du J^2 longe l'Ouest de la chaîne de l'Heute, marquant la ligne de faille de cette chaîne depuis Poids-de-Fioles jusqu'à Pont-d'Héry. La plus grande surface de ce terrain existe dans la vallée de l'Ain, depuis la Billode par Champagnole, Monnet-la-Ville, Doucier, jusqu'au-dessus de Cernon.

Une autre bande très-longue s'étend à l'Ouest de la chaîne de la Haute-Joux, depuis les Chalêmes jusqu'aux Crozets. Elle occupe des surfaces irrégulières sur les flancs du plateau des Moussières, dans les vallées de la Bienne, près de Morez et de St-Claude.

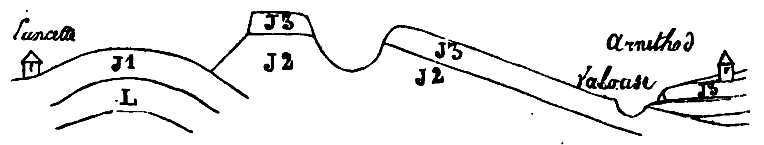


Fig. 320, Coupe du J^2, entre Lancette et Arinthod.

La puissance du J^2, quand il n'a pas été comprimé par les soulèvements, est en général peu variable, même à de grandes distances. Cependant, plus on s'élève sur nos chaînes, plus sa puissance augmente. A la partie Sud du premier plateau, entre Lancette, Lains, Dramelay, où l'on peut l'étudier en entier, il donne 150 mètres en moyenne, tandis qu'il atteint 250 mètres sur les pentes du 3e plateau. A sa plus faible altitude, dans les environs de Dole, il mesure 50 à 60 mètres. Sur les rampes du 2e plateau, il présente 150 à 200 mètres de puissance ; quelquefois il s'y réduit à 15 ou 20 mètres. Il a disparu à Saint-Romain-de-Roche et sur les escarpements qui dominent Molinges et Vaux, et le *corallien* repose sur la *dalle nacrée*.

Les points qui offrent le plus à l'étude du J^2 sont : Crêt-Dessus, le Pontet, les Piards, Moirans, le Vaudioux, Châtelneuf, le Mont-Rivel, Mirebel, Saint-Sorlin, Blye, Lains, Andelot-les-St-Amour, Dramelay, etc.

L'*altitude* du J^2 varie avec les accidents du sol : près de Dole, on le trouve à 250 mètres, tandis qu'il gît à 1,000 mètres au-dessus de

St-Claude et de Morez. La différence de ces deux altitudes, qui offrent un grand nombre de points intermédiaires, donne une idée assez juste des bouleversements et des exhaussements auxquels il a été soumis. Ses couches, généralement relevées de l'Ouest à l'Est, présentent leurs abruptes à l'Ouest, de façon à offrir comme une suite de grands escaliers dont la surface est recouverte et préservée de la dénudation par le J^s.

Paléontologie. — Le terrain jurassique moyen, par l'abondance de ses fossiles et la facilité de leur extraction dans une même marne qui se ravine tous les jours et se laisse facilement entamer, fournit au géologue de très-nombreux échantillons fossilifères, généralement bien conservés dans la partie inférieure.

Les espèces ne sont point uniformément réparties dans les diverses zones; mais, au contraire, on les rencontre cantonnées dans certaines couches où elles pullulent, tandis que des bancs entiers en renferment très-peu et souvent point du tout.

Toutes les localités indiquées sur la carte présentent des fossiles; les plus riches sont : Vaudioux, Mont-Rivel, Crêt-Dessus, Dramelay, Louvenne, Lains, Andelot, Mirebel, Blye, Morez, Morbier, Moirans, Andelot-les-St-Amour, Dole, Entre-Côtes, Clucy, Chaumont, Coyrière, Prénovel, Pratz, etc.

La liste suivante donne une idée de la répartition des principaux fossiles dans les diverses zones de ce terrain. Les espèces très-rares ou problématiques ne seront généralement pas indiquées, à moins qu'elles servent de caractéristique.

Les points de doute qui encombrent les colonnes de cette liste, sont autant de problèmes posés aux géologues pratiques du Jura. Malgré le scrupule et les soins que nous avons mis à la formation de ce tableau stratigraphique, il nous aura échappé bien des omissions et peut-être bien des erreurs. Les études locales, couche à couche, dans le Jura, pourront seules nous révéler une partie des allures vitales véritables de ces êtres, qui ont eu et ont encore tant de moyens d'échapper à une étude positive et comparative.

DÉSIGNATIONS.	ARGOVIEN.			OXFORDIEN.				CALLOVIEN.		
Zones :	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
Reptiles.										
Plusieurs dents.								AR		RR
Dent en crochet.							R			
Vertèbres de Pterodactylus? . .							RR			
Poissons.										
Dent de picnodus.										R
Lamna longidens (Agassiz). . .								AR		
Crustacés.										
Pithonoton quadratum (Etallon).						AR	R		RR	
Goniodromites gibbosus id. .						R	C			
Orhomalus araricus id. .				AR	R					
Brachyurites Kellowiensis id. .									?	C
Eryon Perroni id. .		AC	R							
Glyphea regleyana (Mey.) . . .			?							
Id. Münsteri id. . . .		R	AR							
Id. Etalloni (Opp.) . . .		AR	R							
Id. Martini (Etallon) . .										C
Id. Udressieri id. . . .				R	AR					
Palæastacus Edwardsi id. . . .										R
Enoploclytia Perroni id. . . .	AR	R								
Eryma ventrosa (Opp.). . . .	R									
Id. subventrosa (Etall) . .	AR	R				R				
Id. Mandelslohi (Opp.) . .						AR				
Id. rugosa (Etallon) . . .						R				
Id. squalida id. . . .										C
Id. ornata (Opp.)	R									
Annélides.										
Serpula planorbiformis (Goldf.) ..								CC		
Id. cincta (Sow.)								R		
Id. antiquata (Sow.) . . .								AC		
Id. prolifera (Goldf.) . . .								C		
Id. filaria id. . . .								AC		
Id macrocephala (Goldf.) .								R		
Id. quadrilateræ id. .								C		
Id. Trochleata (Münster) . .								AR		
Céphalopodes.										
Belemnites hastatus (Blainville) .	?	RR	R	R	AC	AC	C	AR	CC	C

DÉSIGNATIONS.	ARGOVIEN.			OXFORDIEN.				CALLOVIEN.		
Zones:	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
Belemnites Duvalianus (d'Orb.) .								R	R	R
Id. latesulcatus id. .						?	?	R	AR	C
Id. Didayanus id. .							?	RR	R	
Id. Coquandus. id. .						R	R	R	RR	
Nautilus hexagonus (Sow.). . .								?	RR	R
Id. granulosus (d'Orb.) . .								R	R	AR
Id. arduennensis id. . .								R	R	?
Id. aganiticus. (Schloth.) .										AR
Ammonites hecticus (Hartmen) .							R	?	R	R
Id. macrocephalus (Schl.).										AR
Id. Backeriæ (Sow.) . .				?			AR	C	C	C
Id. bullatus (d'Orb.) . .										AR
Id. pustulatus (Haan.). .										R
Id. lunula (Zieten.). . .				RR			C	?	CC	CC
Id. tortisulcatus (d'Orb.) .							R	RR	AC	AR
Id. cordatus (Sow.). . .			R	C	?	R	AR	R	C	R
Id. alternans (Schlot.) . .									AC	
Id. complanatus. (Reinec.)				CC		R	CC		AR	
Id. plicatilis (Sow.) . .	AC	AR	AC	AC	R	C	C	C	CC	C
Id. Eugenii (Raspail) . .				C	?	AR	C	?	C	
Id. arduennensis (d'Orb.).				AR			R		C	
Id. perarmatus id. .				R		C		AR	AC	
Id. canaliculatus (Münst.)									AC	
Id. crenatus (Bruguière) .							R		C	
Id. tatricus (Pusch). . .							?	?	RR	
Id. toucasianus (d'Orb)							AR		R	
Id. Goliathus id. .							R		R	
Id. athleta (Phillipps). .					R	?	AC	R	C	C
Id. anceps (Reinecke) . .								AR	R	C
Id. coronatus (Bruguière)										C
Id. bipartitus (Zieten) . .										RR
Id. Jason id. . .										R
Id. Duncani (Sow.) . .										R
Id. calloviensis (Sow.) .										RR
Id. Adelæ (d'Orb.) . .										R
Ammonites Villersensis (d'Orb.) .										R
Id. triplicatus id. .										R

DÉSIGNATIONS. *Zones* :	ARGOVIEN. 36	37	38	OXFORDIEN. 39	40	41	42	CALLOVIEN 43	44	45
Ammonites tumidus (Zieten) . .										R
Id. Henrici (d'Orb.) . .				C			R		C	
Id. Eucharis id. . .				C			R		R	AR
Id. Fromenteli (Coquand)									RR	
Id. oculatus (Beau) . .							?		CC	
Id. erato (d'Orb.) . . .				C			AR		C	
Id. hersilia id. . . .							R	R	AR	
Id. Mariæ id. . . .				AC			Ç		AC	
Id. Sutherlandiæ (Murch.)								?	R	R
Id. Lamberti (Sow.) . .				C			R	?	AC	
Id. dubiusfurcatus (M.) .								?	AR	
Id. scaphytoides (Coq.) .						?	R		AR	
Id. Babeanus (d'Orb.)										R
Id. Pidanceti (Coquand).								R	RR	
Id. Baylei id. .									RR	
Id. refractus (Haan.) . .									RR	
Id. cristagalli (d'Orb.) .										RR
Id. Hommairei id. . .										R
Gastéropodes.										
Chemnitzia Misis (d'Orbigny) .										R
Id. Bellona id. . .										R
Acteonina sabaudianus id. . .										R
Natica Calypso id. . .										R
Solarium Sarthacensis id. . .										R
Phasianella Calliope id. . .										R
Id striata id. . .									AC	R
Id. Trouvillensis (d'Orb.)									R	
Pleurotomaria granulata (d'Orb.).										R
Id. conoidea (Desh.) .								RR		R
Id. Cypræa (d'Orb.) .										AC
Id. Cytherea id. . .								AR		C
Id. cypris id. . .										R
Id. cydippe id. . .										R
Id. depressa id. . .								R		AC
Id. Germaini id. .										R
Id. Munsteri (Rœmer.).								R		
Id. sublineata (d'Orb.).								R		

DÉSIGNATIONS.	ARGOVIEN.			OXFORDIEN.				CALLOVIEN.		
Zones :	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
Pleutomaria blodeana (d'Orb.)								R	R	
Id. subtuberculosa, id.								R	R	
Id. clatrata id.									RR	
Chemnitzia condensata id							R	R	R	
Id. heddingtonensis (d'Or.)							RR		R	
Nerinea acreon (d'Orb.)								R		
Nerita ovula (Buvignier)								R		
Natica clio (d'Orb.)								R	RR	
Id. hemispherica (Rœm.)	R	?								
Id. crytherea id.									R	
Id. turbiniformis id.	AR									
Turbo magneti (Thurmann)								R	AR	
Id. epulus (d'Orbigny)	R	?								
Id. Buvignieri id.						R	R	C	C	
Id. Meriani (Goldfus)		AC	?							
Pterocera Aglaia (d'Orbigny)										R
Trochus helius (d'Orb.)								R	R	
Rhostellaria grandivalis (Thurm.)				C	?	?	R	C	R	
Id. tristis (Thurm.)					?		R	CC	R	
Cerithium cingendum (d'Orb.)								C		
Patella tenuistriata (Deslongch)								R		
Id. ovata (d'Orb.)								R	?	
Acéphales.										
Panopœa Brongniartina (d'Orb.)										R
Id. Sowerbyi id.										R
Id. Elea id.										R
Id. Buvignieri id.										RR
Panopea peregrina id.					?	R				
Id. subrecurva (d'Orb.)					AC	R	R			
Id. sinuosa id.						R	AR			
Pleuromya recurva (Agassiz)										AC
Id. semistriata (Buvignier)										RR
Pholadomya carinata (Goldf.)										AC
Id. decussata (Agassiz)										R
Id. Royeriana (d'Orb.)										R
Id. inornata (Sow.)										R
Id. litterata (Desh.)			AR	R	?					

DÉSIGNATIONS.	ARGOVIEN.			OXFORDIEN.				CALLOVIEN.		
Zones :	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
Pholadomya concentrica (Rœmer)			?	R	?	R	AC	?		
Id. lineata id. .		R	?	R	R		C		R	
Id. Hemricardia id.	R	R	AR	?						
Id. exaltata (Agassiz) .	AC	C		R	?					
Id. parcicostata (Agass.)	C	R	AC	?	R	?	R			
Id. canaliculata (Rœmer)	C	R	C	C	R					
Id similis id. . .	AC	C	AR	?						
Id. decemcostata (Rœm.)	R	AC	R							
Id. angulata (Sow.) . .	R	R	?	?	AC					
Id. ambigua id. . .		R	R	?					R	
Id. chlatrata (Münster) .							?	AR	?	
Lyonsia excavata (d'Orb.) . . .										AC
Ceromya elegans id. . .										R
Id. alata id. . . .	C	?	C	AC					R	
Id. pinguis id. . . .			R	R						
Id. truncata (Goldf.). . .						R				
Anatina undata id. . . .		?	R	R	?					
Goniomya major (Agass.) . . .		R	R							
Id. Dubois id.	C	C	R	?	R					
Id. sulcata id. . . .		C	C	AR						
Id. constricta (Agassiz). .		R	AR							
Id. conformis id. . .		R	R							
Id. marginata id. .		R	R							
Cypricardia Phidias id. .										R
Cyprina subcordiformis (Desh.) .										R
Cyprina globosa (d'Orb.) . . .			R	RR	C?					
Id. Cytherea id.			R	R						
Trigonia elongata (Sow.) . . .										AR
Id. monilifera (Agassiz) . .										AC
Id. clavellata (Parkinson) . .			AC	R	R					
Id. papillata (Agassiz). . .				R	?					
Id. spinifera (d'Orb.). . .			R	R						
Cardium subdissimile (d'Orb.) .										R
Unicardium globosum (d'Orb.) .		AR	AR	R	?					
Unicardium calloviense id. . .										R
Lucina Sarthacensis id. . .										R
Myoconcha obtusa id. . .										R

DÉSIGNATIONS.	ARGOVIEN.			OXFORDIEN.				CALLOVIEN.		
Zones:	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
Myoconcha Rathieriana (d'Orb.) .	C	R								
Lima proboscidea (Sow.) . . .										C
Avicula digitata (Deslongchamps)										R
Avicula expansa (Phillips). . .						R				
Gervilia aviculoides (Sow.). . .										AC
Id. acuta id. . . .										AC
Hinnites paniscus (d'Orb.) . .										R
Ostrea dilatata (Deshayes) . . .	R	C	AC	AC	R		R		C	R
Id. Marshii (Sow.)										R
Id. Amor (d'Orbigny) . . .										R
Id. Albertina (d'Orb.) . . .										R
Id. Gregarea (Sow.)										R
Id. nana (d'Orbigny) . . .			R	C	R					
Id. spiralis (d'Orb.). . . .										R
Id. Blandina (d'Orb.) . . .					AC	?	C	C	C	
Thracia Frearsina (d'Orb.). . .		C	C	RR						
Anatina undata id. . . .				?	R	R				
Astarte Renaudi (Etallon) . . .		C								
Astarte percrassa (Etallon). . .		CC								
Id. minima (Phillips). . .		CC	?	R						
Id. elegans (Sow.)		C	R							
Corbis lævis (Sowerby). . . .	C			?						
Nucula musculosa (Kock) . . .	AR	?		R					R	
Arca parvula (d'Orb)					AR			?	R	
Id. subelegans (d'Orb.) . . .					?			?	C	
Id concinna (d'Orb.)			AC	R	AR					
Arca Chauviniana id.										C
Pinna lanceolata (Sow.). . . .	C	C			?	R				
Mytilus subpectinatus (d'Orb.). .	R	?			AC					
Id imbricatus id. . .					R					AC
Id. consobrinus id. . .		C	R		C					
Id. falcatus (Münster) . . .						R				
Id. gibbosus id.									R	R
Id. Sowerbyanus (d'Orb.). .										AR
Id. duplicata (Deshayes). . .						?	R		R	
Id. rotundata (Buvig.) . . .								R	R	C
Perna mytiloides (Lamark) . .			AC	R						

DÉSIGNATIONS. Zones :	ARGOVIEN. 36	37	38	OXFORDIEN. 39	40	41	42	CALLOVIEN. 43	44	45
Perna complanata (d'Orb.).	C		C							
Id. quadrata (Sow.)	AC					?	R			
Pecten fibrosus (Sow.)									R	AC
Id. subfibrosus (d'Orb.)										
Id. censoriensis (Cotteau)										
Id. lens (Sow.)							R			R
Id. inæquicostatus (Phillips)					R	?	R		R	
Id. subspinosus (Schloth)	AC	R	R							
Pecten subarmatus (Münster)										
Pecten demissus (Bean.)										R
Id. subarticulatus (d'Orb.).										R
Plicatula tubifera (Lamark)								C	C	
Aptichus sublœvis.							CC	C	C	
Brachyopodes.										
Rhynchonella acasta (d'Orb.)										
Id. Royeriana (d'Orb.)							R	?	R	AC
Id. major (d'Orb.).										AC
Rhynchonella Badensis (Oppel)										R
Id. Dumortieri (Deslong.)										R
Id. quadriplicata (d'Orb.)										C
Id. decorata (Zieten)								?	R	C
Id. indica (d'Orb.).										R
Id. lacunosa (d'Orb.)								C	C	
Id. inconstans id.							R	R	AC	
Id. varians id.							R	?	AC	
Id. trilobata id.						R	AR			
Id. amalthei (Quenst)						C	AC	?	C	
Id. Thurmanni (Voltz.)								C?	CC	
Terebratula reticulata (Smith).										C
Id. ornithocephala (Sow.)										R
Id. bicanaliculata (Schlot).							R	C	R	CC
Id. subcanaliculata (Opp.)								C	R	CC
Id. intermedia (Sow.)										AR
Id. pala (d'Orb.).							AR			AC
Id. impressa (de Buch.)							C	C	CC	CC
Id. Sœmanni (Oppel.)										R
Id. Dumortieri (Davidson).										R

DÉSIGNATIONS.	ARGOVIEN.			OXFORDIEN.				CALLOVIEN.		
Zones :	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
Terebratula calloviensis (d'Orb.) .										
Id. digona. (Sow.). . .										
Id. insignis (Schuller) .	C	C	CC	C	C?	C	CC	C	CC	R
Id. bucculenta (Sow.). .					CC	C	C	R	CC	C
Id. lagenalis (Scholth) .			?	?	C	AC	C			R
Id. Bernardina (d'Orb) .		R	AR				C	R	C	
Id. viscinalis (Schloth.) .			CC	C	R	R		C	C	
Id. Kleinii (Lamarck). .					CC					
Id. coarctata (Park.). .									C	
Terebratella substriata (d'Orb.) .				AR	R	R			RR	
Id. pectunculus id. .					R	AR				
Id. loricata (d'Orb.) . .							R	C		
Hemithiris senticosa id. . .				AR	C	?	AR	R	R	
Spirigera subtrigonella (Etallon) .								?	R	
Megertea pectunculoides (Opp.) .		R	R							
Id. tenuistriata (Etallon). .		R	?							
Échinodermes.										
Nucleolites clunicularis (Phillips).								R	R	C
Id. elongatus (Agass.). .										R
Holectypus striatus (d'Orb.) . .						AR				
Id. depressus (Agass.) . .								R	R	C
Pygurus depressus (Agass.). . .										AR
Millericrinus rotiformis (d'Orb.) .					C	C				AC
Cyclocrinus calloviensis (Etall.) .										CC
Collyrites bicordatus (Cotteau) .					C	AC			AC	
Id. ovalis (Desmarest) . .					R	R	?	R	AC	
Dysaster granulosus (Agass.) . .					C	AC			?	
Id. ellepticus id. . .					AR	AR	AR			
Id. carinatus id. . .							R	R	R	
Id. ovalis id. . .							R		C	
Rhabdocidaris copeoides (Desor.)					C	AR	R	AR	C	
Cidaris coronata (Goldf.) . . .	R	R			?		?	?		
Id. suevica (Desor.). . . .								R	R	
Id. hastalis id.									R	
Id. filigrana (Agass.) . . .					AR				R	
Comatula Claudiana (Etallon). .					R				RR	
Id. costata (d'Orb.). . .								AC		

DÉSIGNATIONS. *Zones:*	ARGOVIEN. 36	37	38	OXFORDIEN. 39	40	41	42	CALLOVIEN. 43	44	45
Eugeniacrinus cariophillatus (Gol.)					R	C	R	C	–	
Id. coronatus (Goldf.) .						AR	R	AR		
Id. compressus id. . .								C		
Id. nutans id. . .					R	R	R	R	AR	
Pentacrinus cingulatus (Münster) .					AC	AC	R	R		
Id. pentagonalis (Goldf.)					AR	CC	?	C	?	
Id. paradoxus id. .					AR	C		R		
Acrosalenia Spinosa (Agass.) . .							?	R.		
Pentetagonaster Jurensis (d'Orb.)					R	R	R	AC		
Zoophytes.										
Magnosa stellata (Etallon) . . .							?	R		R
Orbulina oxfordiensis (Etall.). .							?	C		
Conodictum strictum (Münster) .								C		
Conodictum truncatum (Etall.). .								R		
Chrysaora angulosa (d'Orb.) . .								C		
Ceriopora radiciformis (Goldf.) .					R	R		C		
Montlivaultia dispar. (Edw. et H.)						R		R	R	
Amorphozoaires.										
Porospongia marginata (d'Orb) .								AC		
Id. impressa id. . .								C	R	
Id. acetabulum id. . .								AR		
Amorphospongia cancellatum id.								C		
Eudea calopora (d'Orb.) . . .								AR		
Cribrospongia texata id . . .								AC		
Id. acetabulum (Goldf.) .								R		
Id. reticulata (Goldf.). . .								AC		
Id. Buchii (Münster). . . .								R		
Id. clathrata (d'Orb.) . . .								C		
Id. obliqua id. . . .								R		
Id. paradoxa id. . . .								C		
Id. parallela (Goldf.) . . .								R		
Hippalimus cylindricus (d'Orb)								AC		
Id. verrucosus id. . .								C		
Cupulospongia patella id. . .								R		
Cnemidium Goldfusii (Quenstedt)								AC		
Id. stellatum (Goldf.) . .								AR		
Goniospongia articulata (d'Orb.)								AR		
Id. striata.								AC		

Le tableau précédent amène les réflexions suivantes :

1° Reptiles. Une dent cancellée, en forme de crochet, a été trouvée dans les environs de St-Claude par M. Guirand. On pourrait l'attribuer au singulier *reptile volant* connu sous le nom de Ptérodactyle? Une vertèbre que nous rapportons au même animal, a été signalée par M. Étallon.



Fig. 321. Pterodactyle.

2° Les débris de Poissons, très-rares, offrent une seule espèce déterminée.

3° Les Crustacés donnent quelques espèces généralement cantonnées dans l'*argovien*.

4° Les *mollusques* Céphalopodes, représentés en particulier par les ammonites, sont CC dans toutes les couches du callovien et de l'oxfordien; on les y rencontre par nids, par associations et accumulations de nombreux individus. Les grandes espèces se trouvent ordinairement dans les calcaires marneux, et les petites dans les marnes; un grand nombre sont éphémères ou à terme court. Les espèces CC et à long terme sont : *Ammonites plicatilis, A. complanatus* (Reinecke et non d'Orbigny), *Am. Eugeniæ*, *A. perarmatus*, *A. oculatus, A. eucharis*, etc. Le *Belemnites hastatus*, CC et à *très-long terme,* s'observe généralement dans presque toutes les zones.

5° Les Gastéropodes, représentés par un petit nombre d'espèces presque toujours mal conservées, déformées et sans test, sont ordinai-

rement rares et à terme court; on serait porté à croire qu'ils se repentent d'avoir choisi pour habitat les mers oxfordiennes du Jura.

6° Les Acéphales, au contraire, se montrent dans toutes les zones par de nombreux individus associés en colonies dans certaines couches de leur choix ; presque tous cependant portent la trace du ballotage des vagues, car on les rencontre ordinairement sans test et dans une position qui indique le charriage sous-marin. Ils sont surtout CC dans l'argovien, qu'ils caractérisent.

Les espèces CC et à long terme sont: *Ostrea dilatata*, *O. blandina*, *Pholadomya exaltata*, *Ph. cardissoides*, *Ph. parcicostata*.

6° Les Brachyopodes semblent s'être donné rendez-vous dans presque toutes les zones du J[2], tant ils y sont nombreux en individus parfaitement conservés. On les trouve cantonnés en de minces couches, dont leurs débris forment souvent plus de la moitié de la roche. Un grand nombre sont à long terme avec des intermittences fréquentes. On voit quelques espèces pulluler dans certaines couches, puis disparaître pour longtemps et réapparaître ensuite avec la même abondance à 40 ou 50 mètres plus haut. Les espèces CC et à long terme avec certaines intermittences sont: *Terebratula impressa*, *T. insignis*, *T. bucculenta*, *T. lagenalis*, *T. Bernardana*, *T. viscinalis*.

7° Les Échinodermes caractérisent plus spécialement l'oxfordien proprement dit, par un certain nombre d'espèces communes qu'on rencontre irrégulièrement dans les marnes argileuses; leurs baguettes ou piquants sont intacts et offrent toute la délicatesse de leur architecture, preuve certaine d'un dépôt tranquille. (Blye, St Sorlin.)

8° Les Zoophytes, rares dans l'oxfordien, sont relégués en grande partie dans la 43[e] zone, qu'ils caractérisent.

9° Un très-grand nombre d'espèces fossiles n'ont vécu que dans le J[2]; quelques-unes y ont pris naissance et se sont éteintes dans le J[3].

Le manque de coquilles flottantes et le grand nombre de coquilles de gastéropodes et d'acéphales dans la partie supérieure de ce groupe, semblent indiquer des points *voisins des côtes*. Un certain

nombre de coquilles d'acéphales sont encore dans leur position normale d'existence.

Dans la partie moyenne, l'abondance des *échinides*, des *crinoïdes*, des *térébratules* et des *zoophytes*, dénote des dépôts dans des mers plus profondes encore ; les dépôts des zones moyennes n'ont souffert aucun mouvement, et montrent les *crinoïdes* entiers comme s'ils eussent été enveloppés de sédiments fins, au milieu du *repos le plus complet* dans les eaux qui les environnaient.

La partie inférieure, ou callovien, indique presque partout les anciennes côtes des bassins, par le nombre des coquilles flottantes qui encombrent ses couches. Il est évident qu'il a fallu un affaissement local pour déterminer cette succession.

Les caractères généraux de cette faune sont très-remarquables. Ce n'est plus ici un ensemble sans couleurs, mais au contraire une curieuse époque de recrudescence, de création très-tranchée parmi les terrains jurassiques. C'est en effet dans ce groupe qu'il naît le plus de formes jusque-là inconnues, et que le plus grand nombre de formes spéciales naissent et meurent.

Minéralogie. — Le terrain jurassique moyen est généralement peu riche en espèces minérales, et parmi celles qu'on y rencontre, aucune n'est assez abondante pour être exploitée.

Les principales sont :

Chaux carbonatée, cristallisée,	R.	Fer oxydé hydraté.	CC.
Id. sulfatée, id.	AR.	Fer sulfaté,	R.
Strontiane sulfatée, fibreuse,	R.	Zinc sulfuré,	R.
Baryte id.	RR.	Lignite,	AC.
Fer sulfuré,	CC.		

Les analyses suivantes, opérées avec toute l'habileté désirable par M. Charles Mène, chimiste, lauréat et membre de plusieurs sociétés savantes, récemment fixé à Paris, donneront une idée exacte de la composition moyenne des diverses zones de ce terrain.

ÉCHANTILLONS ET LOCALITÉS.	Densité.	Chaux	Acide carbonique	Eau.	Silice.	Alumine.	Oxyde de fer.	Matières argileuses.	Matières organiques	Magnésie
36e Zone.										
Calcaire marn. (nord d'Arinthod).	2,117	0,515	0,403	0,024	»	»	0,011	0,044	»	»
Id. grisâtre silic. (Châtelneuf)	2,482	0,315	0,238	0,035	0,300	0,090	0,021	»	0,001	»
Id. marneux grisât. (Mirebel)	2,663	0,456	0,365	0,028	0,108	0,030	0,013	»	»	»
37e Zone.										
Calcaire à astartes (Crêt-Dessus) .	3,629	0,446	0,178	0,034	0,092	0,020	0,213	»	0,002	0,005
Id. marneux (Mirebel). . .	2,668	0,465	0,367	0,020	0,105	0,028	0,014	»	0,001	»
38e Zone.										
Calcaire bleuâtre (les Arboux) .	2,687	0,510	0,402	0,007	0,047	0,025	0,003	»	0,001	»
Marnes schisteuses grises (Châteln.)	2,503	0,462	0,347	0,017	0,109	0,038	0,025	»	0,002	»
39e Zone.										
Calcaire marn. bleuâtre (St-Sorlin)	2,408	0,390	0,318	0,030	0,180	0,062	0,017	»	0,003	»
Marne schisteuse grise (Mirebel).	2,572	0,470	0,373	0,017	0,100	0,032	0,003	»	»	»
Id. id. grise (Vaudioux)	2,600	0,482	0,388	0,015	0,070	0,028	0,017	»	»	»
40e Zone.										
Calc. bleuâtre subcomp. (Crêt-D.)	2,662	0,420	0,320	0,046	0,140	0,045	0,016	»	0,003	»
Calcaire brun rugueux (Trébayard)	2,752	0,442	0,346	0,020	0,098	0,042	0,010	»	0,002	»
Marnes grises grumel. (St-Sorlin).	2,563	0,485	0,363	0,020	0,092	0,028	0,012	»	»	»
41e Zone.										
Marne grise (Mirebel)	3,629	0,450	0,378	0,034	0,092	0,030	0,013	»	0,002	0,005
Calcaire grisât. marn. (Châtelneuf)	2,505	0,433	0,363	0,025	0,285	0,082	0,012	»	»	»
Id. marn. bleuâtre (St-Sorlin)	2,382	0,205	0,153	0,035	0,400	0,130	0,025	»	0,002	»
42e Zone										
Marnes grises (Crêt-Dessus). . .	2,448	0,294	0,230	0,017	0,300	0,146	0,011	»	0,002	»
Id. grises (Chaux-du-Domb.)	2,327	0,213	0,166	0,100	0,380	0,120	0,017	»	0,004	»
Id. bleuâtres (Mirebel). . .	2,368	0,224	0,178	0,075	0,350	0,135	0,035	»	0,003	»
Id. grises (Saint-Sorlin) . .	2,402	0,480	0,363	0,043	0,077	0,023	0,012	»	0,002	»
43e Zone.										
Calcaire marneux brun (le Pontet)	2,729	0,505	0,396	0,026	»	»	0,005	0,050	0,010	0,003
Calcaire grisâtre comp. (Mirebel).	2,513	0,470	0,369	0,010	0,103	0,035	0,012	»	0,001	»
Id. grisâtre (la Billode) . .	2,503	0,480	0,286	0,011	0,088	0,032	0,003	»	»	»
Id. marn. grisâtre (St-Sorlin)	2,566	0,420	0,351	0,046	0,140	0,035	0,016	»	0,002	»
Marnes schist. grises (la Billode).	2,568	0,463	0,365	0,020	0,108	0,028	0,015	»	0,001	»
Calcaire jaune (Crêt-Dessus) . .	2,481	0,450	0,348	0,022	0,108	0,035	0,033	»	0,004	»
44e Zone.										
Marnes grises (la Billode) . . .	2,403	0,303	0,242	0,038	0,265	0,105	0,020	»	0,002	»
Id. schisteuses grises (la Billode)	2,507	0,463	0,366	0,018	0,103	0,030	0,020	»	»	»
Id. grisâtre (la Billode). . .	32,60	0,308	0,244	0,090	0,270	0,070	0,015	»	0,003	»
45e Zone.										
Calcaire jaunâtre infér. (Vaucluse)	2,485	0,509	0,399	0,035	»	»	0,016	0,070	0,001	»
Id. jaune ferrugineux id. .	2,607	0,488	0,384	0,016	0,070	0,030	0,010	»	0,002	»
Id. ferrugin. (Andelot-les-St-A.)	2,700	0,540	0,423	0,005	0,018	0,007	»	0,003	0,002	»
Id. ferrug. moyen (Vaucluse).	3,118	0,224	0,178	0,061	0,190	0,140	0,207	»	»	»
Id. jaunâtre (Andelot-les-St-A.)	2,571	0,486	0,391	0,006	0,076	0,043	0,005	»	»	»

Le tableau précédent démontre : 1° que le carbonate de chaux ou calcaire forme environ les 0,70 des composants du J²; 2° que la silice forme au moins les 0,20 ; 3° que l'oxyde de fer présente 0,03 et l'alumine 0,04 ; 4° que les matières argileuses sont rares ; 5° que les matières organiques sont relativement abondantes et se rencontrent dans toutes les zones ; 6° que la magnésie n'existe que rarement dans ce groupe.

Pétrologie. — Ce terrain renferme un très-petit nombre de roches, qui n'ont aucun emploi dans l'industrie ou les arts. Ce sont :

1° Les marnes, qui composent les 9/10 des strates de ce terrain. Outre leur emploi dans l'amendement des terres, on pourrait les utiliser à la fabrication de la *chaux hydraulique*, quand elles renferment au moins 15 0/0 de silice. On pourrait aussi en confectionner un *ciment hydraulique* par des mélanges convenablement faits avec les *calcaires ferrugineux* et *siliceux* de la partie inférieure ; mais il est nécessaire que la silice entre pour 0,25 à 0,30 du composant.

2° Les calcaires marneux, dans la partie moyenne et inférieure, peuvent donner une excellente *chaux hydraulique* qui, mélangée aux marnes siliceuses cuites, pourrait fournir un bon ciment.

3° Les grès, toujours calcaires, forment à la partie supérieure de l'étage une ou plusieurs couches qui peuvent être exploitées pour la bâtisse.

4° Les calcaires ferrugineux à la partie inférieure, trop pauvres pour l'exploitation du fer, peuvent être utilisés à confectionner la chaux hydraulique, quand ils sont siliceux.

Hydrogéologie. — Nous avons vu précédemment que ce terrain est formé presque en entier de marnes, soit ordinaires, soit argileuses, dont la compacité et l'imperméabilité sont malheureusement complètes. Il en résulte que ces marnes, recevant toutes les eaux pluviales infiltrées dans le terrain jurassique supérieur, par leur imperméabilité empêchent l'eau de descendre plus avant dans les couches terrestres et la forcent à sourdre en dehors du sol, en sources

plus ou moins abondantes, suivant les surfaces dont elles débitent les eaux.

1° Si le terrain jurassique moyen forme la surface d'un sol *horizontal*, l'eau pluviale s'écoule plus ou moins rapidement par des milliers de canaux qui, se groupant, forment des cours d'eau temporaires qui tarissent ordinairement quelques jours après les pluies. Le sol, dans ce cas, est presque toujours humide et, s'il est exploité en prairies, le produit en est très-médiocre. La vallée de l'Ain et le premier plateau, dans les cantons de St-Julien et d'Arinthod, en donnent des exemples.

2° Si le sol est excavé, des lacs ou des étangs remplissent ces excavations: Châlin, Chambly, Clairvaux.

3° Si le sol est en pente et dénudé, l'eau pluviale ne s'infiltre pas, mais *court avec rapidité*, forme des torrents boueux qui dévastent les bas-fonds et les bords des rivières par où ils s'échappent.

4° Si la surface du sol en pente est formée par le terrain jurassique supérieur, le liquide pluvial le traverse en entier et glisse dans l'intérieur du sol en pente et sur le terrain jurassique moyen. Si la pente se termine en aval par un abrupte formé par la tranche des deux terrains, on voit à leur jonction surgir une multitude de sources qui sont d'autant plus nombreuses que le sol est plus en pente, d'autant plus rares que le terrain est moins incliné et sa surface plus grande, et d'autant plus persistantes que le terrain jurassique supérieur est plus épais.

La vallée de l'Ain, du Pont-du-Navoy à Champagnole, donne naissance à une multitude de sources et de ruisseaux qui se trouvent placés dans la circonstance ci-dessus désignée. Le Drouvenant, la Syrène, le Hérisson, l'Angillon et la Sène se forment et s'alimentent de cette manière.

Si la pente marquée ci-dessus ne se termine point par un escarpement, mais par une contrepente, les eaux recueillies sous terre, entre les couches perméables et imperméables, sourdent souvent à

l'extérieur dans le fond de la vallée formée par la contrepente. Alors il se produit une très-forte source qui sort à travers les calcaires jurassiques supérieurs. Exemple : la Sènette à Foncine-le-Haut, et l'Ain près du Moulin du Saut. Quelquefois les eaux coulent dans le fond de la vallée, sous les couches du J^3, sans se montrer au jour.

Il arrive souvent que les escarpements marneux du jurassique moyen ne donnent pas de sources à la partie supérieure, mais vers les parties inférieures des couches de ce terrain. Dans ce cas, le liquide, à sa sortie du sol à la la partie supérieure, a glissé entre le sol imperméable et les alluvions ou les détritus dont le terrain est couvert. Alors l'eau, chargée de parties marneuses, de détritus divers, est presque toujours *impotable ;* il est nécessaire, dans ce cas, de suivre la source et de la canaliser jusqu'à sa sortie d'entre les couches perméables et imperméables. Les flancs des strates imperméables ne donnent pas des sources, mais de simples suintements de peu d'importance, qualifiés de *raisins* par le vulgaire.

Les petites sources que l'on remarque en grand nombre, soit sur les flancs d'un groupe marneux dominé par des roches calcaires, ou dans les collines ou monticules des groupes marneux, dénudés ou à découvert, n'apparaissent pas toujours à la surface du sol parallèlement au plan des couches aquifères d'où elles ont leur issue.

Les eaux qui ont leur bassin aquifère au sein des plateaux ou des montagnes appartenant aux groupes marneux, parcourent souvent de grands espaces, soit sous les débris des escarpements calcaires ou oolithiques, soit sur les flancs déprimés des montagnes ou collines, ou au milieu des plaines dans des canaux souterrains qu'elles ont pratiqués, soit entre le sol d'alluvions des vallées et les couches vaso-marneuses des terrains.

Les eaux qui ont séjourné ou qui ont fourni un long parcours sur les marnes du J^3, ont un goût boueux, déposent une grande quantité de matières, dissolvent mal le savon, se putréfient rapidement, et se digèrent avec une grande difficulté. Elles sont généralement *peu*

propres aux irrigations, surtout si des forêts couvrent les surfaces qu'elles ont traversées. Ajoutons qu'on ne boit jamais impunément de ces eaux lorsqu'on est en sueur. Les fluxions de poitrine sont très-communes là où elles abondent. Elles mesurent en général 25° à 30° hydrométriques, et il n'est pas rare, dans la vallée de l'Ain, d'en rencontrer qui dépassent 40° en rendant le liquide d'essai complètement floconneux. Les communes doivent rejeter impitoyablement de leurs fontaines publiques de telles eaux, dont l'usage journalier est une conspiration permanente contre la santé publique de la population.

Agriculture. —Comme on vient de le voir plus haut, le terrain jurassique moyen a été formé par une vase marine très-riche en substances végétales et animales, dont les analyses chimiques données précédemment accusent des doses relativement élevées. De plus, ce terrain forme des sols arables d'une grande profondeur et d'une compacité convenable, qui lui permet de braver jusqu'à un certain degré les sécheresses prolongées. Il occupe généralement les flancs ou le fond des vallées, ce qui tend encore à augmenter sa valeur arable par les détritus qu'il reçoit des parties supérieures, et par une température généralement convenable à un grand nombre de plantes cultivées. Cependant nous disons avec regret que ce sol, qui semble préparé exprès pour servir de toutes pièces à l'agriculture, est généralement *stérile* et de mauvaise qualité. En effet, il porte 43 habitants et donne un revenu moyen imposable de 1121 fr. par kilom. carré, c'est-à-dire une production plus faible que celle du terrain jurassique supérieur, dont l'altitude est toujours beaucoup plus grande. Cet état de choses a-t-il toujours existé? quelle en est la cause ? quels en sont les remèdes? Trois questions très-importantes que nous nous sommes posées depuis longtemps, et à la solution desquelles nous apportons nos observations et recherches, faites pendant plus de 15 années sur le Jura et ailleurs.

Les anciens terriers, soit des châteaux, soit surtout des abbayes,

estiment généralement à un bon prix les *terres-ez-marne* de tels et tels finages appartenant au J², qui, aujourd'hui, ont une valeur vénale au-dessous de la moyenne. Les bons moines du moyen âge et les fermiers des châtelains avaient-ils un secret pour la culture de ces terres? Nous découvrons peut-être une partie de ce secret dans la qualification même de ces terres, nommées, dans les actes de fermage : *champ à blé*, *terre à bêtes*, *à foin*. Il ressort de ces appellations que la *culture du blé*, *le pâturage* et *les prairies* formaient toute l'agriculture de ces surfaces aujourd'hui *stériles*, et il est à remarquer que la culture actuelle, la plus productive, est encore celle de nos bons aïeux. Examinons maintenant quel est à présent l'état de ce terrain.

La terre arable, formée aux dépens du J², s'étend dans les vallées, soit sur les flancs ou escarpements, soit dans les bas-fonds.

Les marnes, sur les flancs des vallées, par leur nature gâcheuse et grumeleuse, se ravinent facilement et se fendillent par une sécheresse prolongée; dans l'un et l'autre cas, les racines des plantes, ordinairement peu profondes, sont en partie mises à nu et souffrent considérablement. De plus, les plantes cultivées sur ces terrains sont ordinairement chétives, d'une mauvaise venue et d'un rendement au-dessous de la moyenne. Ajoutons que les céréales y sont d'une qualité inférieure. Le grain de blé s'y allonge, son écorce est plus épaisse et la quantité de son est plus abondante que partout ailleurs, aux dépens de la farine, qui donne un pain plastique, assez blanc, il est vrai, mais fade et sans consistance dans la soupe. Le rendement net en farine première est généralement de 1/8 au-dessous de la moyenne. Les vides nombreux qui se produisent au milieu des blés, soit par un hiver humide qui en pourrit les racines, soit par la sécheresse et la quantité prodigieuse de son que donne le grain, fournissent l'explication de cette faible quantité de farine. Le maïs n'y réussit que faiblement, il exige de grands travaux et donne un rendement comparativement minime et d'une nutrition très-peu avantageuse. Cette

culture, qui est la ruine des autres céréales, deviont à tort aujourd'hui une spécialité sur ce terrain, aux dépens de l'amendement du sol et des autres cultures.

Les prairies y fournissent ordinairement une assez bonne *quantité* de foin, mais dans les bas-fonds seulement; sur les pentes, même les moins rapides, la production du fourrage est presque nulle, car les touffes du tapis végétal sont constamment ravinées par les pluies ou déracinées par le fendillement du sol dans les sécheresses. Quant à la *qualité*, si elle n'est très-mauvaise, toujours laisse-t-elle beaucoup à désirer, surtout dans les années humides. Dans les bas-fonds, les plantes sont presque toutes marécageuses, dures, peu nutritives et délaissées par le bétail. Le tapis végétal de ces surfaces devient facilement tourbeux, et s'élève par touffes en monticules qui empêchent la fauchaison ou la rendent très-difficile. Les pommes de terre y donnent de fort mauvais produits comme quantité et surtout comme qualité.

L'*orge*, les *lentilles* et les *pois* y donnent des récoltes minimes et de mauvaise qualité. La *betterave* et la *carotte fourragère* pourraient y fournir d'assez bons rendements dans les années de sécheresse; l'*avoine* y est généralement peu productive dans les années humides.

L'*esparcette*, sur les surfaces un peu en pente, y offre une durée de 5 ou 6 ans, en produisant des récoltes convenables; c'est le genre de culture qui y réussit le mieux et à moins de frais. Le *trèfle*, qui se plaît dans les sols chauds, ne donne sur ceux-ci que de chétifs produits.

Les forêts sur le J^2, particulièrement celles de sapin, sont très-belles et végètent avec une grande vigueur; exemple : dans les environs de Champagnole et de Saint-Laurent. Mais on a remarqué depuis longtemps que les bois de menuiserie et de charpente qu'elles fournissent sont tendres, très-peu résineux, qu'ils favorisent le travail des insectes destructeurs du bois, et que leur durée est *d'un tiers moins longue* que celle des bois du J^3 et du J^1. Ajoutons que les

grands vents déracinent facilement des arbres peu chaussés, dont la terre est sans cesse ravinée. On peut affirmer que le bois de chauffage de ce sol fait MOITIÉ MOINS D'USAGE que celui des sols rocheux du J[1] ou du J[3]. De plus, ce terrain est *froid de sa nature :* toutes choses égales d'ailleurs, ses récoltes sont de 8 à 12 jours en retard sur celles des terrains du J[1] et du J[3], dans les mêmes circonstances. La blancheur de la terre, qui renvoie les rayons solaires, et sa fraîcheur interne en donnent la raison.

Le mal serait : 1° l'*humidité du sol*, 2° le manque de *silice* dans les marnes de la partie inférieure, 3° l'absence du *calcaire* dans celles de la partie supérieure ou argovien, 4° l'absence du *fumier* convenable.

1° Ces terres, ordinairement très-humides par le fait de leur position et de leur nature plastique, sont remplies d'acide tannique (voir page 208), qui favorise exclusivement la végétation tourbeuse. Trois amendements leur sont indispensables pour qu'elles produisent abondamment : 1° le drainage (V. page 210), 2° l'apport des marnes argilo-siliceuses, 3° le chaulage.

2° Le moyen le plus sûr d'y apporter une amélioration durable, serait l'*emploi des cendres lessivées* et des marnes siliceuses de la partie supérieure de ce terrain. Des essais de cette nature, tentés et exécutés depuis 15 ans, ne permettent plus de douter du résultat à obtenir.

3° L'usage de la marne sur les prairies naturelles ou sèches aurait pour effet d'augmenter la quantité des produits fourragers, ainsi que leur qualité nutritive. Le marnage des prés, tout en faisant disparaître dès la 1re ou 2e année les bruyères et autres mauvaises plantes, favorise la production et le développement des autres plantes légumineuses ou graminées, plus nutritives, qui persistent et se maintiennent jusqu'à l'entière absorption du carbonate de chaux que renferment les marnes, c'est-à-dire pendant 15 ou 20 ans. Les mélanges des terres meubles, soit celles du J[1], soit celles du J[3], dans le voisi-

nage, produisent généralement de très-bons effets. Les terres du J[1], dans la vallée de l'Ain et dans les cantons d'Arinthod, de St-Julien et d'Orgelet, ferrugineuses, chaudes et meubles, semblent être créées exprès pour amender les marnes du jurassique moyen. Les expériences qui ont été faites depuis 15 ans, démontrent que cet amendement produit des effets aussi importants que durables.

4° L'élément qui fait le plus défaut dans ce terrain est la fumure. Les cultivateurs, peu soucieux de restituer en engrais à la terre les récoltes qu'ils en retirent, l'épuisent de plus en plus par des récoltes répétées, et finissent par retirer à peine la rémunération de leur travail. On ne se souvient pas assez que, plus une terre est calcaire, plus elle est apte à produire des plantes, mais à condition toutefois qu'on lui fournira la fumure nécessaire à cette production abondante. Nous avons constaté maintes fois que la fumure donnée à ces terres équivaut à peine à 1/3 de ce qu'elles exigent. Le cultivateur tourne ainsi chaque année dans un cercle vicieux. En créant des prairies artificielles, il diminuerait la surface à travailler, ce qui augmenterait son bétail et sa fumure; il pourrait entreprendre l'amélioration progressive de ses terres par les amendements, les fumures et les travaux bien entendus, et il finirait par produire double et triple peut-être en se donnant moins de peines. Nous ne cessons de renouveler la recommandation de cet ancien moyen, devenu selon nous la résurrection de notre agriculture. Le fumier qui convient le mieux à ces terres froides est celui de cheval ou de mouton. Le fumier ordinaire d'écurie doit toujours être parfaitement consommé avant de l'employer; il en faut au moins 50 à 60 voitures par hectare. Il est peu de localités qui n'aient point à leur disposition ce moyen si simple et si facile d'amender et de fertiliser le sol.

L'assolement le plus profitable sur ce terrain est: esparcette pendant 5 ans, puis rupture et écobuage du gazon, et la sixième année betteraves ou carottes fourragères sans autre engrais que l'écobuage. La 7e année, on pratique une forte fumure sur laquelle on

sème du blé qui peut donner une abondante récolte dans ces conditions.

L'assolement ainsi entendu améliorerait le sol, fournirait plus de fourrages, dépenserait moins de force arable et donnerait un rendement bien plus fort et *surtout plus constant.*

TERRAIN JURASSIQUE INFÉRIEUR, ou J^1.

Synonymie. Oolithe inférieure (divers géologues) ; Étage oolithique inférieur (Marcou) ; étages Bathonien et Bajocien (d'Orbigny).

Le terrain jurassique inférieur présente un assez grand développement de calcaires, généralement en grandes masses, très-solides, très-résistants, bien *lités*, séparés par de minces couches marneuses qui forment à peine le dixième de la masse totale.

Ses limites exclusives sont : en haut, les calcaires ferrugineux à *Ammonites coronatus,* si faciles à reconnaître ; et, en bas, les marnes et calcaires ferrugineux à *ammonites primordiales* du lias supérieur. Ses limites inclusives sont : en haut, la dalle nacrée, qui se montre rarement à découvert ; et, en bas, les calcaires siliceux à *Ammonites Murchisonæ*, que le premier venu peut facilement distinguer.

Ce groupe calcaire, placé entre les marnes du terrain jurassique moyen et les calcaires marneux du lias, est pétrologiquement très-reconnaissable, même de loin, tant ses allures sont caractérisées et tranchent sur ses voisins. Il forme partout des caps et des ressauts dus à la nature résistante de ses matériaux, ayant ses talus formés en amont par les marnes du J^2 et en aval par les marnes du lias. Il paraît reposer en *stratification concordante* sur le lias ; mais les strates de la 55ᵉ zone, qui forme le début de ce terrain, indiquent, dans leurs allures et leur composition mécanique, qu'un certain mouvement *s'est opéré dans le fond de la mer liasique* pour permettre les dépôts du jurassique inférieur. Les fossiles qu'il renferme n'ont pas un cachet à part bien tranché ; ils participent plus ou moins du groupe qui précède et de celui qui suit, en formant au milieu d'eux une transition vitale qui semble amoindrie, si les rares et uniformes

restes fossilifères qu'il nous cède aujourd'hui représentent la majeure partie des êtres qui peuplèrent les mers, plus ou moins profondes, au milieu desquelles toutes ses assises furent déposées.

Les coupes suivantes, prises à divers endroits éloignés les uns des autres, donneront une idée de sa composition générale sur le département, et serviront à établir sa classification.

Coupe du terrain jurassique inférieur, de Chaumont à Chafardon, par M. Etallon.

46ᵉ Zone. — Calcaires bruns, spathiques, durs, semblables à ceux des couches suivantes (parallèle de la dalle nacrée, qui manque là) . . . . 14 m.

47ᵉ Zone. — Calcaires plus fins supérieurement, bien stratifiés, simulant les *Septaria* par décomposition. 12

48ᵉ Zone. — Marnes calcaires grossières, grises, fossilifères. *Gervilia acuta*, CC; *Terebratula intermedia*. 8

49ᵉ Zone. — Calcaires roux, spathiques, avec points rougeâtres. Quelques fossiles à orbicules siliceux. *Montlivaultia*, un petit *Ostrea* 22

50ᵉ Zone. — Marnes gris bleuâtre, bien stratifiées; puis alternances de marnes et de calcaires qui, enfin, restent seuls; quelques bancs ont une grande compacité. Rares fossiles: Myes du Vésulien, ammonites, lumachelle supérieurement 35

51ᵉ Zone. — Marnes calcaires bleues, grises par décomposition à quelques centimètres des fissures, très-fossilifères supérieurement; deux bancs plus solides, qui font saillie. *Ostrea acuminata*, CC 30

52ᵉ Zone. — Calcaires bruns, spathiques, miroitants, en bancs plus ou moins épais, assez bien stratifiés 15

Calcaires assez purs, blanc jaunâtre, en bancs très-épais, assez irréguliers; fossiles siliceux; pas de polypiers; rognons de silex. 20

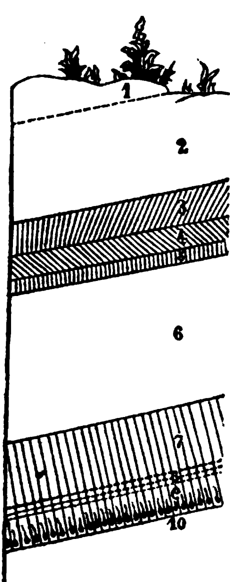
53ᵉ Zone. — Calcaire à polypiers proprement dit, grossier; division en plaquettes irrégulières; fossiles siliceux, CC. 15

Calcaire à polypiers: calcaires bleus, compactes, à pâte assez fine, terne; chailles siliceuses, spongieuses, disséminées, allongées. 8

54ᵉ Zone. — Calcaire à entroques, jaune, à parties spathiques, en petits bancs 17

55ᵉ Zone. — Calcaire jaunâtre, dur, siliceux, se désagrégeant par places; rognons siliceux 2

TOTAL. . . . . 198 m.



Coupe générale du terrain jurassique inférieur dans les environs de Saint-Claude, par M. Guirand.

46e Zone. — 1° Dalle nacrée et assises synchroniques.

47e Zone. — 2° Calcaire cornbrash.

48e Zone. — 3° Couche à *Gervilia acuta*, en véritables lits. *Ammonites hecticus*, *Ammon. polymorphus*, *Tracia viceliacensis*, etc. Chaumont, les Laves, Ranchette, le Martinet.

4° Calcaire pétri par places de *Pecten lens*, *Mytilus gibbosus*.

5° Marnes à très-petites *rhynchonelles*, *térébratules* et *Hemithyris*. Queue de Cheval ou Gros Dard.

49e Zone. — 6° Assises diverses, dont la faune participe des couches supérieures et inférieures, et assises à encrines.

50e Zone. — 7° Assises ne paraissant pas contenir de fossiles.

51e Zone. — 8° Calcaire et marnes à *Ostrea acuminata*, *Belemnites giganteus*, *Ammonites Parkinsoni*, *Amm. Humphresianus*, *pholadomies* très-nombreuses. Queue de Cheval, le Marais, Chafardon. Cette couche envoie 40 pour 0/0 de ses fossiles dans la couche à gervilies. *Mytilus Sowerbyanus* et *gibbosus* débutent ici et finissent en plein fer sous-oxfordien.

9° Couches à *Cardium* et petites *avicules*, *Collyrites*, *Belemnites giganteus*, etc. Queue de Cheval.

10° Lit d'*Ostrea acuminata* qui paraissent encore, mais disséminées dans la couche 8.

52e Zone. — 11° Assises présentant quelques fossiles du calcaire à *polypiers*.

12° Débris d'*encrinites* très-nombreuses au sommet et à la base de la couche fossilifère. Chafardon, Serger, Martinet.

53e Zone — 13° et 14° Calcaire à *polypiers*, *térébratules*, *rhynchonelles*, *limes*, *peignes*, *ostrées* diverses, etc.

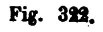
15° Filon marneux, à grandes *Ammonites Blagdeni*, *Trigonia Cassiope*, et *Pholadomya*. Serger et sous Serger,

16° Calcaire à polypiers.

54e Zone. — 17° Calcaire à entroques. Crustacés et débris de sauriens. Serger et sous Serger.

Assises entièrement formées de pentacrines ou d'entroques.

55e Zone. — 18° Calcaire siliceux.


Fig. 322.

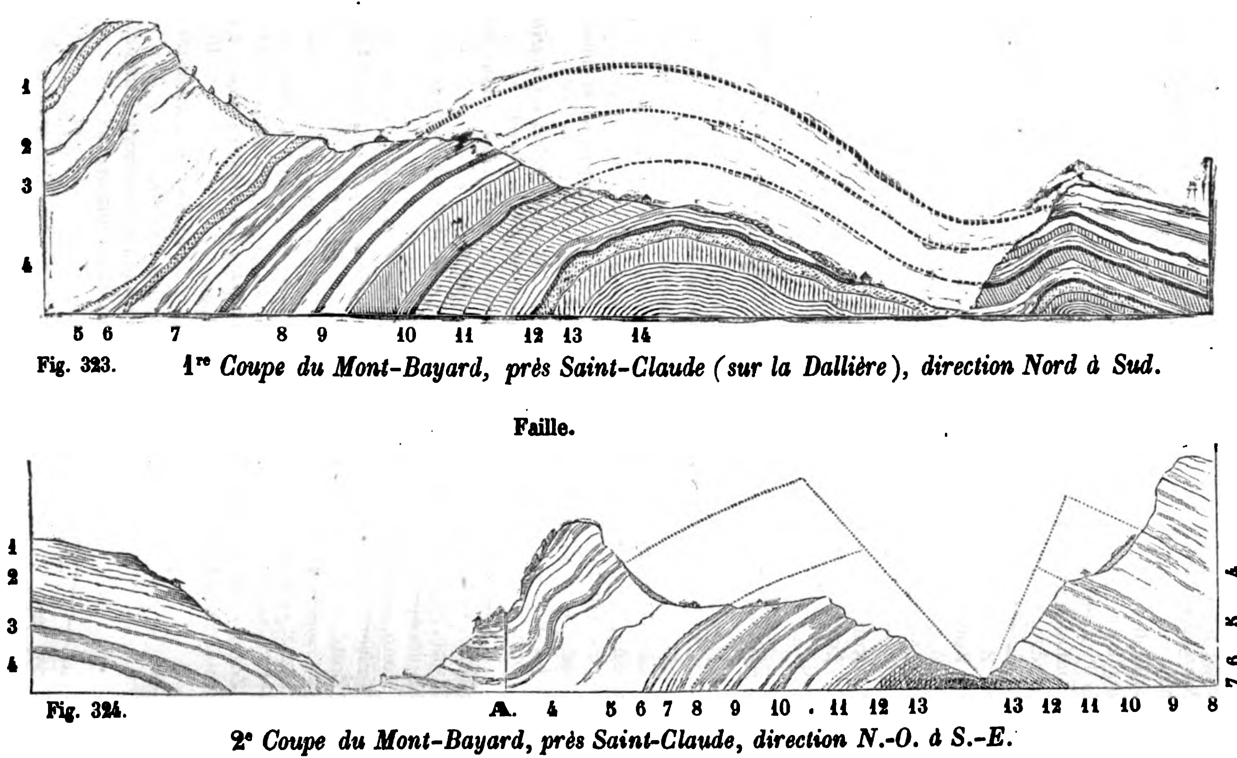


Fig. 323. 1re *Coupe du Mont-Bayard, près Saint-Claude (sur la Dallière), direction Nord à Sud.*

Faille.

Fig. 324. 2e *Coupe du Mont-Bayard, près Saint-Claude, direction N.-O. à S.-E.*

Détails géologiques du Mont-Bayard.

A, Néocomien. Zone à *Strombus Sautieri*. — **B**, Zone à nérinées et *Pygurus rostratus*.

1. Portlandien.
2. Corallien compacte, oolithique supérieurement.
3. Corallien inférieur. Zone d'*Hemicidaris crenularis*.
4. Oxfordien recouvert par le détritus corallien.
5. Oxfordien. Couches à spongiaires, absence des marnes à fossiles pyriteux.
6. Fer sous-oxfordien.
7. 47e Zone. — Calcaire cornbrash.
8. 48e Zone. — Couche pétrie de *Gervilia acuta*.
9. 49e Zone. — Couche à *Pecten lens*.
10. 50e Zone. — Oolithe, marnes vésuliennes, zone d'*Ostrea acuminata*.
11. 51e Zone. — Calcaire à polypiers.
12. 52e Zone. — Calcaire à entroques.
13. 53e Zone. — Calcaires siliceux et ferrugineux.
14. Lias.

Coupe à partir du dessus des roches de Baume à Pannessières.

46e Zone. — 1° Calcaire blanc, oolothique, tendre, avec quelques *Terebratula*. . . . . 4m »

2° Calcaire blanchâtre, cristallin; *dalle nacrée* . . . . 4 »

47e Zone, — 3° Calcaires bruns ou grisâtres, en minces bancs de 0m15 à 0m25 cent., fracturés dans tous les sens (Cornbrash) . . . . 15 »

48e Zone. — 4° Calcaire marneux, grisâtre, en minces feuillets à *Gervilia acuta*, R 4 50

49e Zone. — 5° Calcaire blanchâtre, compacte, dur, avec rognons siliceux . . . . 9 »

50e Zone. — Calcaires bruns, oolithiques, en minces bancs. . . . . 12 »

51e Zone. — Calcaire jaunâtre, ferrugineux, avec des feuillets marneux et *Ostrea acuminata* . . . . 5 »

52e Zone. — 7° Calcaire blanchâtre, compacte, fracturé dans tous les sens; *Nerinea jurensis*, *Pholadomya buccardium*, etc. . . . . 15 »

53e Zone. — 8° Calcaire bréchiforme, blanchâtre ou jaunâtre, avec de nombreux *rognons de silex*. . . . . 12 »

54e Zone. — 9° Calcaire à *entroques* rougeâtres, exploité près du village de Pannessières . . . . 15 »

55e Zone. — 10° Calcaire jaunâtre ou grisâtre, avec de très-nombreux *rognons siliceux* et *Lima proboscidea*. . . . . 15 »

Coupe prise de la cascade de Goailles au-dessus de la Roche Pourrie (Jules Marcou).

47e Zone. — 1° Au-dessus de la cascade, cornbrash, calcaire blanchâtre, en couches minces de 0^{m} 05 à 0^{m} 15 cent. . . . . 5^{m} »

48e Zone. — 2° Cette zone ne se distingue pas, si ce n'est peut-être par un lit de calcaire marneux de 0^{m} 40, dénudé.

49e Zone. — 3° Dans les carrières, grande oolithe, calcaires oolithiques blanchâtres, de 0^{m} 30 à 0^{m} 50 cent. . . . . 8 »

50e Zone. — 4° Du côté de la tuilerie, calcaire brunâtre et souvent taché de rougeâtre, par assises de 0^{m} 50 à 0^{m} 60 cent. . . . . 6 »

51e Zone. — 5° Marnes bleuâtres, à *Ostrea acuminata*. . . . . . . » 40

6° Calcaire sublamellaire, grisâtre, avec des débris d'*Ostrea*, de *Pecten*, de *Terebratula*, etc . . . . 4 »

52e Zone. — 7° Calcaire jaunâtre, avec de nombreux rognons et des veines siliceuses. . . . . 4 »

53e Zone. — 8° Calcaires à *polypiers*, avec de nombreux madrépores siliceux . . . . 2 »

54e Zone. — 9° Calcaire *lédonien*, avec couches pétries d'*entroques*. . 6 »

10° Calcaire jaunâtre, sableux, renfermant quelques oolithes ferrugineuses, avec interposition de couches minces de marnes noirâtres, bitumineuses, et quelques nids de cristaux et de sulfate de chaux . . . . 8 »

55e Zone. — 11° Oolithe ferrugineuse proprement dite, formant deux assises séparées par un calcaire jaunâtre, siliceux et peu ferrugineux. . . . 8 »

56e Zone. — 12° **Lias.** Calcaire gris bleuâtre à l'intérieur, jaunâtre au dehors, rubané par de l'oxyde de fer et séparé des minces couches de marnes sableuses par des rognons de silice et d'oxyde de fer. C'est dans cette assise que l'on rencontre le plus de fossiles . . . . 4 »

HAUTEUR TOTALE. . . . . . $55^{m}40$

Coupe d'Epy à Cessia.

46e Zone. — Calcaire rougeâtre, ferrugineux. *Terebratula digona*, *Id. reticulata*, *Ostrea* brisées, ammonites . . . . 8^{m} »

47e Zone. — Calcaire blanchâtre, oolithique, avec polypiers et coquilles triturées . . . . 12 »

48e Zone. — Schistes argileux, intercalés à des calcaires en minces feuillets. . . . . 6 »

49e Zone. — Calcaire jaune, siliceux, avec nombreux polypiers. . . 12 »

50e Zone. — A l'Est de Senaud. Calcaires bruns, en minces bancs très-fossilifères *Pholadomya murchisonæ*, *Ostrea luciensis*, *Homomya ventricosa*. 15 »

51e Zone. — Calcaire marneux, à *Ostrea acuminata*. . . . . . . 4 »

52e Zone. — Calcaire blanchâtre, oolithique, en minces bancs. *Nerinea jurensis*. . . . . 5 »

A reporter . . . . 62^{m} »

Report . . . . . 62m »

53e Zone. — Calcaire brun, siliceux, avec nombreuses *nérinées, polypiers* et rognons siliceux . . . . 35 »

54e Zone. — Calcaire jaunâtre à entroques, en bancs puissants. . . 15 »

55e Zone. — Calcaire siliceux, jaunâtre, avec rognons de silex très-nombreux et des taches d'oxyde de fer à la partie inférieure. . . . . . . 24 »

Total. . . . . 136m »

L'ensemble des coupes précédentes donne la classification ci-dessous, qui servira de base pour la description du jurassique inférieur.

Étage Bathonien.	46e	*Zone.*	Calcaire de la *dalle nacrée.*
	47e	—	Calcaire *cornbrash.*
	48e	—	Calcaire marneux, à *Gervilia acuta.*
	49e	—	Calcaire à *encrines.*
	50e	—	Calcaire de la *grande oolithe.*
	51e	—	Marne à *Ostrea acuminata.*
Étage Bajocien.	52e	—	Calcaire à *Nerinea jurensis.*
	53e	—	Calcaire à *polypiers.*
	54e	—	Calcaire à *entroques.*
	55e	—	Oolithe ferrugineuse.

XLVIe ZONE. — *CALCAIRE DE LA DALLE NACRÉE.*

Synonymie. Dalle nacrée (Thurmann); Groupe supérieur B du cornbrash (Marcou).

Terebratula bicanaliculata.

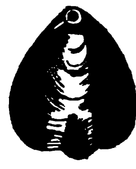


Fig. 325, Valve supér.



Fig. 326, Profil.

Calcaire oolithique formé de petits grains milliaires faiblement agglutinés, blanc roussâtre ou brun, renfermant souvent un très-grand nombre de coquilles, *d'huîtres* surtout, *brisées ou indéterminables*, qui donnent à la roche un *reflet nacré*, comme miroitant. *Structure* très-fissile, en petites dalles minces de 0,04 à 0,06, bien litées. La partie supérieure, dans le voisinage du callovien, offre quelquefois du fer oxydé hydraté criblant ou maculant les dernières couches.

Puissance. — Bas-Jura, 4 à 8 mètres; Haut-Jura, 7 à 15 mètres.

Localités. — La partie supérieure du terrain jurassique inférieur

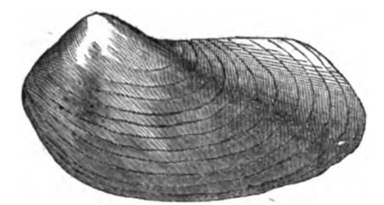
ayant généralement subi l'effet des érosions, la zone qui nous occupe a disparu presque partout où elle était à découvert. On peut citer *dans le bas Jura* Senaud, Epy, Pont-d'Héry, Mirebel, les Faisses, Molain, Besain, Montrond, et la cascade de Goailles au-dessus de Salins; dans *le haut Jura*, Chevry, St-Romain-de-Roche, Chaumont, etc.

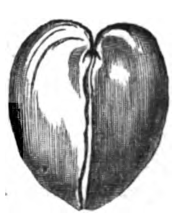
Fossiles. — Certaines parties de cette zone offrent une très-grande quantité de fragments de coquilles, en sorte que la roche est pour ainsi dire *plaquée de nacre*. La plupart de ces fragments appartiennent à des bivalves et surtout à des *huîtres de grande taille;* mais il nous a été impossible d'en déterminer les espèces. Quelques térébratules, parmi lesquelles on distingue la *bicanaliculata* et l'*insignis*, forment le bilan fossilifère de cette zone. Le test de quelques fossiles, dans le haut Jura, est à l'état de zinc sulfuré et de fer oxydé hydraté.

XLVIIe ZONE. — *CALCAIRE CORNBRASH.*

Synonymie. Assise supérieure de l'étage Bathonien (Cotteau); Calcaire à oolithes oviformes en partie (Thirria); Cornbrash et calcaire de Palente, couches moyennes (Marcou).

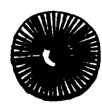

Homomya gibbosa.


Fig. 327, Face.


Fig. 328, Profil.

Apiocrinus Parkinsoni.


F. 329, Tige.


F. 330, Coupe.

Calcaire très-variable de texture, mais généralement compacte, ou sub-compacte, ou oolithique milliaire, ou spathique, suivant les bancs. Les calcaires spathiques, absolument semblables à ceux du calcaire à entroques et du calcaire à encrines, prédominent à la partie supérieure et sont formés généralement par des myriades *d'encrines*, de

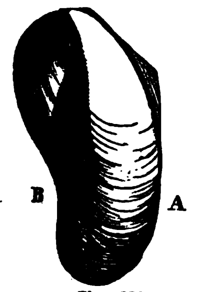


Fig. 331, Mytilus gibbosus.

pentacrines, de débris *d'échinides* et de *spongiaires* faisant saillie sur la roche usée par le temps. Les autres calcaires dominant à la partie inférieure renferment quelques fossiles brisés, indéterminables et d'une extraction difficile ; les principaux sont des *térébratules*, des *rhynchonelles*, des *nucléolites*. Couleur rousse ou jaunâtre et blanchâtre dans les parties oolithiques, avec des taches rougeâtres et bleuâtres à l'intérieur ; les calcaires blanchâtres longtemps exposés à l'air prennent une teinte rose, comme dans la 49e zone. On y rencontre quelques géodes de chaux carbonatée et de rares petits cristaux de zinc sulfuré. — *Structure* en bancs généralement *massifs*, *réguliers*, bien lités, mesurant de 0,40 à 0,80, et plus épais à la partie moyenne et supérieure, avec de minces intercalations marneuses vers la zone à *Gervilia acuta*.

Bidiastopora cervicornis.



F. 332, Grand. nat.



F. 333, Grossie.

Puissance. — Très-variable dans le *bas Jura*, où elle mesure de 5 à 15 mètres, elle atteint souvent 40 à 50 mètres dans le *haut Jura*, comme le long de la chaîne de la Fresse.

Localités. — Comme à la zone suivante.

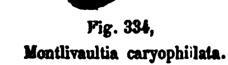


Fig. 334, Montlivaultia caryophillata.

Fossiles. — Un certain nombre de fossiles de la zone à *Gervilia acuta* pénètrent plus ou moins avant dans la partie inférieure des strates de celle-ci.

La plupart des restes d'animaux que présente cette zone sont bri-

Cryptocœnia bacciformis.

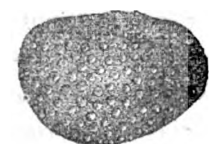


Fig. 335, Naturel.

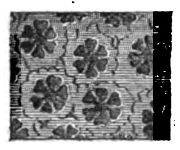


Fig. 336, Grossi.

sés, sans test, presque toujours indéterminables, surtout à la partie supérieure. Ils sont cependant nombreux; mais leur mauvaise conservation et la difficulté de les extraire d'une roche généralement dure, ont fait croire à leur rareté.

La partie inférieure présente quelques *gastéropodes* assez rares, des *acéphales* en plus grande abondance, des *encrines* et *pentacrines* en très-grand nombre, et des *polypiers* d'autant plus nombreux qu'on s'élève davantage vers la partie supérieure. Les espèces déterminées sont :

Ammonites macrocephalus,	AC.	Gervilia acuta,	AC.
Natica Verneuilly,	AC.	Ostrea Bathonica,	AC.
Homomya gibbosa,	C.	Rhynchonella varians,	C.
Ceromya striata,	AC.	Terebratula coarctata,	AC.
Trigonia undulata,	AC.	Apiocrinus Parkinsoni,	CC.
id. Cassiope,	C	Pentacrinus Buvignieri.	CC.
Mytilus gibbosus,	C.	Nucleolites Thurmanni,	C.
id. Sowerbyanus,	C	Id. latiporus,	CC.

XLVIIIe ZONE. — *CALCAIRE MARNEUX à GERVILIA ACUTA.*

Synon. Cornbrash inférieur ; assise supérieure de l'étage Bathonien, partie inférieure (Cotteau) ; Calcaire à oolithes oviformes (Thirria) ; Calcaire de Palente, couches inférieures (Marcou).

A la base du cornbrash, on voit se développer dans le bas, mais surtout dans le haut Jura, des calcaires marneux, très-fossilifères, qui constituent la présente zone.

Calcaire grossier, assez dur, raboteux, rougeâtre ou gris, à cassure irrégulière, alternant plusieurs fois avec de minces couches de marne bleuâtre ou grisâtre, le tout très-fossilifère, renfermant un lit de *Gervilia acuta* dans les calcaires marneux du haut Jura ; ce fossile, quoique moins commun en plaine, forme cependant un excellent horizon géologique constant, servant à donner la limite du corn-

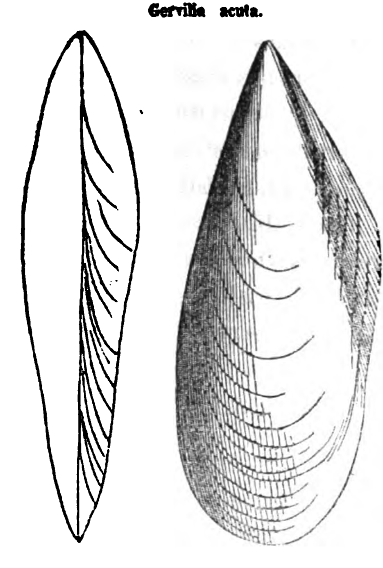


Fig. 337, Profil. Fig. 338, Face de la valve.

brash avec la grande oolithe. *Structure* en bancs assez minces, mal lités, irréguliers, alternant avec de minces couches de marnes, qui finissent par disparaître en haut, laissant la place au cornbrash proprement dit, pour constituer la zone précédente.

Puissance. — Haut Jura de St-Claude et des Planches, 8 à 25 mètres; bas Jura, 2 à 3 mètres.

Localités. — Haut Jura : Chaumont, les Laves, Ranchette, le Martinet, Vaudioux, Bourg-de-Sirod, Sapois, Chapois, le Larderet.

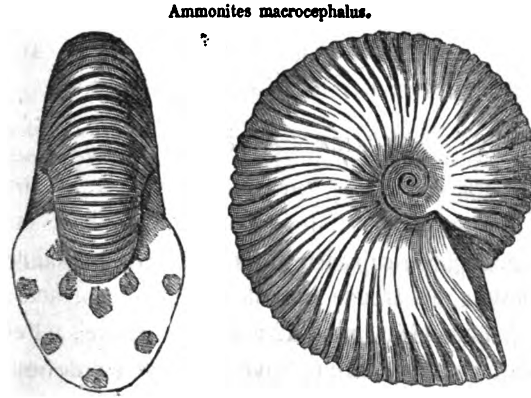


Fig. 339, Spire. Fig. 340, Profil.

Bas Jura : Salins, les Planches près Arbois, Pont-d'Héry, les Faisses, Ladoye, Baume-les-Messieurs, Blye, Verges, Mantry, Senaud, Epy, etc.

Fossiles.— Cette zone fournit un très-grand nombre de fossiles appartenant pour la plupart aux *Céphalopodes* et aux *Acéphales*. Leur conservation laisse généralement à désirer, surtout dans les marnes et dans le bas Jura. La *Gervilia acuta* y est tellement abondante dans le haut Jura, qu'elle forme des

Patella rugosa.

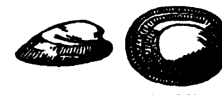


Fig. 341, Profil. Fig. 342, Face supér.

lits entiers pétris de ces fossiles. On peut y établir trois divisions qui existent dans le haut Jura, et surtout aux environs de Saint-Claude ; ce sont, en allant du haut en bas :

1° Lit de *Gervilia acuta ; Ammonites hecticus ; Id. polymorphus ; Id. Subbakeriæ ; Thracia viceliasensis ; Id. lens ; Mytilus gibbosus ; Id. Sowerbyanus ; Terebratula intermedia*.

2° Calcaire pétri de *Pecten lens,* par places.

3° Marne à très-petites rhynchonelles, térébratules et *Hemithyris*.

Les principaux fossiles sont :

Fig. 343, Terebratula digona.

Ammonites hecticus,	AC.	Mytilus Sowerbyarnus,	AR
Id. polymorphus,	AC.	Terebratula intermedia,	AC.
Id. macrocephalus,	AC.	Id. digona,	C.
Trochus spiratus,	AC.	Id. coarctata,	C.
Pholadomya varusensis,	C.	Rhynchonella decorata,	C.
Thracia viceliasensis,	C.	Id. concinna,	C.
Id. lens,	AR.	Id. Zictenii,	AC.
Mytilus gibbosus,	C.		

XLIXe ZONE. — *CALCAIRE à ENCRINES.*

Synon. Calcaire de la citadelle de Besançon, forest Marble (Marcou) ; calcaire roux, sableux (Thurmann).

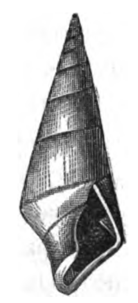


Fig. 344, Nerinea Voltzii

A la partie supérieure des massifs de la grande oolithe, on trouve un calcaire plus compacte, plus homogène, plus dur et plus coloré, tellement pétri d'encrines que la roche en devient cristalline, rappelant un peu le *calcaire à entroques;* ses caractères sont identiques dans le haut comme dans le bas Jura, ce qui motive amplement l'établissement d'une zone.

Anabacia orbulites.

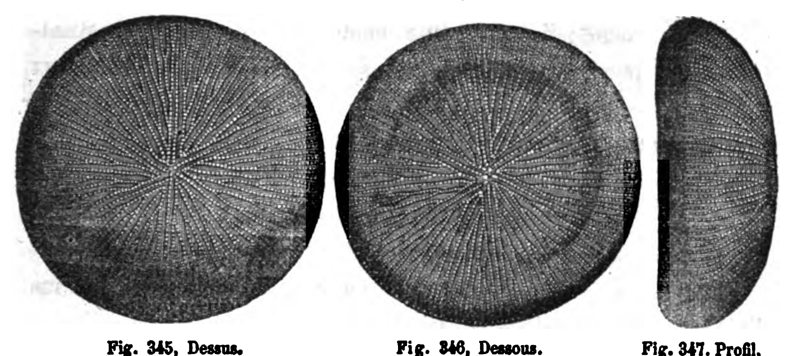


Fig. 345, Dessus. Fig. 346, Dessous. Fig. 347. Profil,

Calcaire compacte, dur, faisant saillie sur les escarpements cristallins, miroitants ou spathiques. *Cassure* à surfaces planes, en fragments rhomboïdaux. *Couleur* brune ou roussâtre à l'extérieur, souvent rosâtre à l'intérieur, criblée par des milliers de taches rougeâtres d'un demi-millimètre de diamètre, disséminées assez régulièrement; ces taches se rencontrent aussi dans la grande oolithe, mais beaucoup moins vives et surtout moins abondantes, avec des noyaux bleuâtres, irréguliers, çà et là à la surface et à l'intérieur.



Apiocrinus elegans.

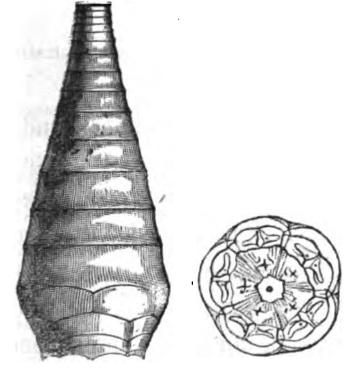


Fig. 348, Cupule. Fig. 349, Calice.

La roche empâte une multitude d'encrines de diverses tailles, mais généralement petites, qui lui donnent l'aspect miroitant du *calcaire à entroques;* mais on ne les trouve pas en saillie à la surface. *Structure* en bancs réguliers de 0^{m}40 à 0^{m}80, généralement sans intercalation marneuse; des blocs de belle dimension peuvent être polis et donner un marbre modeste, mais bien lité et facile au travail, assez agréablement moucheté par des myriades d'encrines

dont le test blanc et cristallisé ressort bien sur le fond bleu et rosâtre de la roche ; il fournit une bonne pierre de taille, résistant à la gelée ; elle est employée à Salins, Champagnole, le Vaudioux, Saint-Claude, etc.

Puissance. — Elle est généralement en sens inverse de celle de la zone suivante : dans le bas Jura, à Salins, à Baume et près de Saint-Amour, on peut lui attribuer 15 à 25 mètres ; dans le haut Jura de St-Claude et des Planches, elle mesure 35 à 40 mètres.

Fossiles. — Cette zone en offre généralement peu, et tous sont difficiles à extraire de la roche dure qui les englobe ; on voit à sa surface une multitude de débris d'encrines : tiges, sections étoilées, cupules, etc. ; des fragments d'huîtres, de peignes et d'oursins ; des térébratules, etc.

Les principaux sont :

Nerinea Voltzii,	AC.	Terebratula carinata.	C.
Lima gibbosa,	AC.	Id. maxillata,	AR.
Ostrea subcrenata,	AC.	Id. Eudesi,	AC.
Pecten vagans,	AR.	Holectipus depressus,	C.
Id. Luciensis,	C.	Nucleolites latiporus,	C.
Id. Bathonica,	C.	Anabacia orbulites,	AC.
Rhynchonella concinna,	AC.	Pentacrinus Buvignieri,	C.
Terebratula coarctata,	AC.	Pentacrinus elegans,	AC.
Id. intermedia,	C.		

L

Lᵉ ZONE. — *CALCAIRE DE LA GRANDE OOLITHE.*

Synonymie. Grande oolithe ; Great-oolithe ; Calcaires de la porte de Tarragnoz (Marcou).



Fig. 350, Mitylus Sowerbyanus.

Calcaires sub-compactes, grossiers, raboteux, renfermant souvent des oolithes milliaires à grains nets (plus ces oolithes sont grandes, plus elles deviennent diffuses, de façon à se fondre dans la pâte), quelquefois terreux avec intercalation de parties marneuses, feuilletées surtout vers la partie inférieure.

Pholadomya fidicula 1/3.



Fig. 351. Profil. Fig. 352, Face.

Couleur grise, terne, rarement blanchâtre, avec des taches bleuâtres et des points rosâtres ou violacés. *Cassure* raboteuse et très-irrégulière. *Structure* en bancs irréguliers, mais généralemént puissants, variant de 0m 40 à 2m 50, ord nairement plus minces vers la partie inférieure que vers la supérieure.

Eunomia radiata.

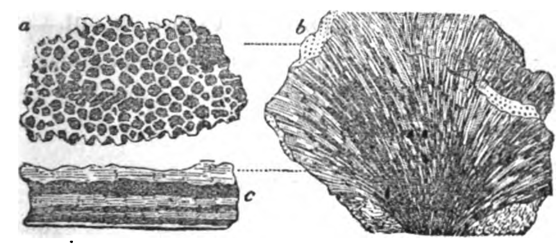


Fig. 353, a, Coupe. — Fig. 354, c, Tube. — Fig. 355, b, Élévation.

Les minéraux qu'on y rencontre sont des cristaux de carbonate de chaux en géodes.

Cette zone fournit une excellente pierre de taille et de maçonnerie non gélive, surtout dans les bancs massifs non marneux et vers sa partie supérieure.

Hyboclipus gibberulus.

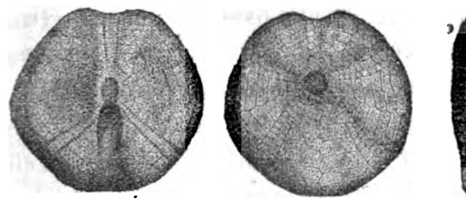


Fig. 356, Dessus. Fig. 357, Dessous. Fig. 358, Profil.

Puissance. — Elle varie beaucoup du haut Jura au premier plateau, et présente souvent une différence de 30 à 40 mètres en plus sur cette dernière région. Aux environs de St-Claude, elle offre 30 à 40 mètres, et dans la chaîne de la Fresse, au-dessus des Nans, cette puissance mesure 50 mètres; à Andelot et à Baume-les-Messieurs, elle offre 20 mètres. Sur tout le premier plateau, cette zone

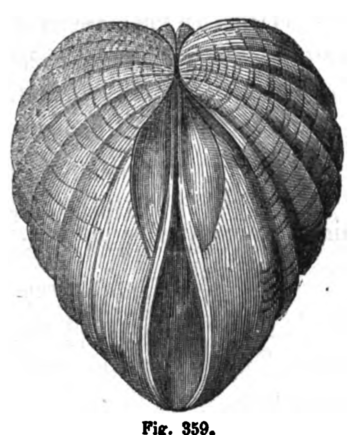


Fig. 359, Pholadomya buccardium.

a généralement disparu par la grande dénudation diluvienne ou par celles qui l'ont précédée.

Localités.— On peut facilement étudier cette zone dans le haut Jura, à Chafardon, près de Saint-Claude, aux Nans, de Syam au Vaudioux, du Bourg-de-Sirod à la côte de Ladoye, aux Faisses, à Mirebel, à Verges, à Blye, à Binans, aux Poids-de-Fioles, à Orgelet.

LIe ZONE. — *MARNES A OSTREA ACUMINATA.*

Synonymie. — Marnes Vésuliennes, Marnes de Plasne (Marcou). Marnes à belemnites giganteus (divers). Assises inférieures de l'étage bathonien (d'Orbigny). Banc bleu de Caen (Dufrénoy et Elie de Baumont). Marnes à foulon, d'un grand nombre de géologues. Marnes à Ostrea acuminata (Thurmann). Marne inférieure (Thirria). Marne interoolitique (Boyé).



Fig. 360, Ostrea acuminata.

Cette zone a été placée par les auteurs, tantôt dans le Bajocien, tantôt dans le Bathonien. Dans le bas Jura, où elle est peu développée, ses fossiles sont pour ainsi dire isolés et circonscrits, à part quelques rares espèces qu'elle reçoit des zones précédentes ou qu'elle cède aux suivantes. Dans le haut Jura Nord et surtout Sud, elle envoie plus de 40 pour cent de ses fossiles dans la grande oolithe, ce qui la place naturellement dans le Bathonien.



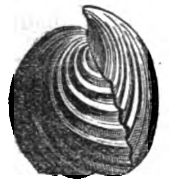
Fig. 361, Ostrea Marshii.

Les caractères pétrologiques de cette zone varient considérablement, même à de faibles distances, en sorte que les fos-


Fig. 362, Ostrea Knorrii.

siles seuls peuvent servir à les faire reconnaître. Marnes grumeuses, friables, sèches, rudes au toucher; *couleur* bleuâtre assez foncée, dominant; grise, jaunâtre et blanche sur quelques points; renfermant une grande quantité de grumeaux rugueux, irréguliers, de la grosseur d'une noisette à celle d'une noix, et des millions *d'Ostrea acuminata* qui forment comme le tissu de la roche. Ces marnes passent à un calcaire marneux, friable, grisâtre, bleuâtre, et insensiblement à une roche subcompacte, raboteuse, peu homogène, d'un gris clair. *Structure* des marnes grossièrement schistoïde, en minces feuillets non parallèles. Les calcaires sont en minces bancs irréguliers. Les couches, dans la montagne, sont souvent plissées, contournées dans tous les sens; alors la stratification n'existe plus, surtout dans le voisinage des failles. On y rencontre des cristaux de chaux carbonatée, CC, du sulfate de baryte, R, et quelques fragments de lignite, R.

Rynchonella concinna.


Fig. 363, Profil.

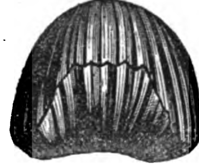

Fig. 364, Ouverture.


Fig. 365, Valve supér.

Fig. 366, Avicula inæquivalvis.

Amm. Parkinsoni.


Fig. 367, Spire.


Fig. 368, Profil.

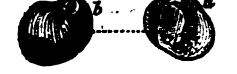


Fig. 369, Nerita costulata.

Puissance. — Elle varie souvent et à de faibles distances, d'un à 20 mètres. Sur le premier plateau, elle est généralement de 2 à 3 mètres; souvent elle est rudimentaire et se

Rhynchonella quatriplicata.

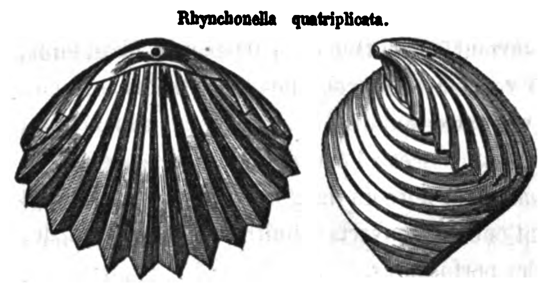


Fig. 380, Valve supér. Fig. 381, Profil.

réduit à $0^{m}50$; quelquefois elle atteint 4 mèt. Dans la montagne, elle mesure rarement 40 mètres, puis se réduit à un ou 2.

Localités. — On peut étudier cette zone avec tous ses caractères de variations pétrologiques et paléontologiques sur les points suivants: sur le premier plateau, Plasne, le Fied, Picarreau, Lamare, Orchamps, au-dessus des Planches près Arbois, à Nans, au-dessous du Vaudioux, près des Planches-en-Montagne, Barretaine, Molain, Ladoye, vallée de Baume, Pannessières, Publy, Pois-de-Fioles, près de St-Claude (Queue de cheval, Chafardon, le Marais), etc.

Fossiles. — La plupart des fossiles de cette zone sont assez bien conservés, faciles à extraire, et représentent un assez grand nombre d'espèces, dont 10 ou 12 sont très-communes.

L'association et la distribution des espèces fossiles de cette zone présentent quelquefois, à cause de ses divers facies pétrologiques, de très-grandes variations sur un espace de quelques kilomètres. On rencontre trois associations de fossiles différentes et qui renferment peu d'espèces semblables.

Les *térébratules*, nombreuses et bien conservées, sont répandues généralement d'une manière assez uniforme. L'extrême légèreté de leur coquille après la mort de l'animal, permettait aux vagues de les déposer à peu près sur tous les points pélagiens. Toutes ces couches paraissent s'être déposées dans un repos complet et au niveau des marées. Les pholadomies, les panopées, dans leur position normale d'existence, peuplent la roche et un grand nombre *d'ammonites* les accompagnent; de petites *avicules*, des *Cardium* ont formé un ou deux

bancs lumachelliques. Les *gastéropodes* sont très-rares, les *térébratules* assez communes, surtout au contact des parties non fossilifères, où elles remplissent la roche avec les coquilles précédentes.

Quelques débris de végétaux sont disséminés dans les couches, les parties charbonneuses sont passées à l'état de lignite très-pur et très-compacte. Ces bois avaient dû faire un long séjour dans l'eau avant d'être enfouis. Ils sont encore couverts d'huîtres et présentent des trous dus à des coquilles perforantes.

L'association supérieure, qui se rencontre le plus souvent dans le haut Jura avec ses caractères, offre : *Belemnites giganteus, Ammonites Parkinsoni, id. Humphriesianus, nombreuses pholadomies, quelques Ostrea acuminata, Mytilus gibbosus* et *Mytilus Sowerbyanus.*

L'association moyenne est formée par un grand nombre de *térébratules, pholadomies, Cardium avicules, Ostrea Marshii, Mactromyes, Pleuromyes, Homomyes, Nucleolites, Collyrites, Dysaster, Holectypus.*

La plus inférieure offre un très-grand nombre d'*Ostrea acuminata*, tellement nombreuses qu'elles forment au moins les trois quarts de la roche, accompagnées de quelques *Pecten, Myes, Ammonites, Belemnites* de grande taille. *L'Ostrea acuminata* dans le bas Jura est souvent remplacée par l'*Ostrea Knorri;* mais l'association des autres fossiles reste la même et ne change qu'avec la disparition de ces petites huîtres.

Ces trois associations de fossiles se montrent dans le bas comme dans le haut Jura. Néanmoins, dans ce dernier, elles sont mieux caractérisées, par suite du plus grand développement que présente la zone dans cette région. Elles se remplacent mutuellement et il est rare de les rencontrer sur le même point, si ce n'est à la Queue de cheval, près St-Claude.

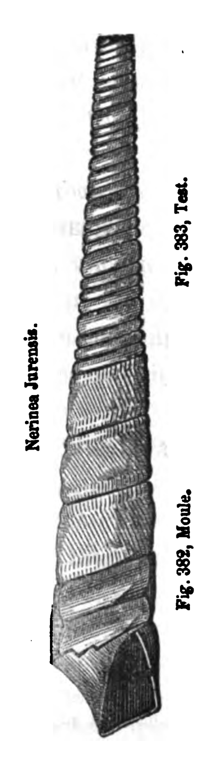
Les principaux fossiles sont :

Belemnites giganteus,	AC.	Ostrea acuminata,	CC.
Ammonites Parkinsoni,	C.	Id. Marshii,	AC.

Ostrea Knorii,	CC.	Clypeus Hugii,	CC.
Ceromya tenera,	C.	Holectypus depressis,	AR.
Pholadomya buccardium,	AC.	Acrosalenia complanata,	AC.
Id. Vezelayi,	C.	Avicula digitata,	C.
Homomya gibbosa,	C	Terebratula carinata,	AC.
Gresslya concentrica,	C	Rhynchonella concinna,	CC.
Pleuromya alduini,	AC.	Id. quadriplicata,	C.
Avicula inæquivalvis,	AC.	Arcomya sinistra,	AC.
Clypeus Solodurinus,	AC.	Id. varusensis,	C.
Clypeus patella,	AR.	Mytilus gibbosus,	CC,

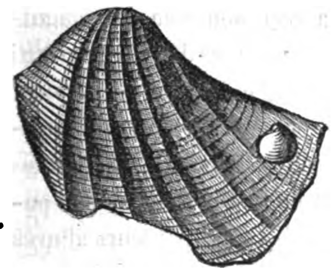
LIIe ZONE. — *CALCAIRE à NERINEA JURENSIS.*

Synonymie. Calcaires blanchâtres (Marcou) ; Calcaires à térébratules (Boyé).


Nerinea Jurensis.
Fig. 383, Test.
Fig. 382, Moule.

Au-dessus des couches qui renferment spécialement les polypiers, on voit sur tout le Jura une série de calcaires jaunâtres, généralement très-peu siliceux, renfermant encore des silex abondants sur certains points et rares ou nuls sur d'autres. *Texture* compacte, serrée, rarement grenue ou oolithique. La partie supérieure de cette zone offre, dans le voisinage des marnes à *Ostrea acuminata*, des calcaires spathiques cristallins, mais seulement dans le haut Jura. *Couleur* jaune ou blanchâtre. *Structure* en bancs peu épais, s'enlevant en dalles minces pour les toitures ou pour les clôtures posées verticalement. Plusieurs assises d'un brun pâle répandent une odeur fétide sous le choc du marteau; quelquefois la partie supérieure de ces calcaires présente des bancs très-épais et d'une grande puissance, mais seulement dans la haute montagne, comme à Chafardon, à Serger, au Martinet (près de St-Claude), au Vaudioux, et dans toute la chaîne de la Fresse; sur certains

Pholadomya nymphacea.



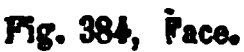


Fig. 384, Face.

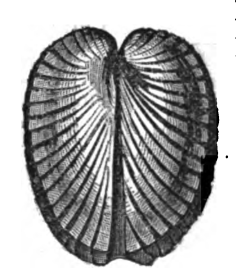


Fig. 385, Profil.

points, ils sont pénétrés par les polypiers de façon à perdre leur caractère propre, et d'autres fois ils semblent occuper à eux seuls toute la zone, comme au-dessus de Conliége. Les minéraux qu'on y rencontre sont : rognons siliceux, C ; cristaux de chaux carbonatée, AR ; fer sulfuré, R.

PUISSANCE. — Sur l'arête de la ligne du vignoble, où cette zone présente des abruptes nombreux, sa puissance s'évalue entre 4 et 5 mètres. Elle est d'autant plus épaisse que la 53e est plus mince, et *vice versâ*. Dans la montagne, cette puissance s'élève jusqu'à 30 et 40 mètres ; elle varie entre 25 et 50 mètres dans la partie Nord. Sur le premier plateau, ses couches ont fréquemment subi la puissante action diluvienne et réduit son épaisseur quand elle affleure à la surface du sol.

Localités. — Comme à la zone suivante.

FOSSILES. — Les fossiles qu'on y recueille sont très-mal conservés, rares et d'une extraction difficile. On y rencontre encore un certain nombre de polypiers, qui semblent isolés, des *nérinées*, des *turritelles*, des *Belemnites giganteus*, des *pholadomies*, des *térébratules*.

Les principaux fossiles sont :

Belemnites giganteus,	AC.	Panopea alduini,	C.
Nerinea jurensis,	C.	Id. sinistra,	C.
Pholadomya Murchisoni,	C.	Avicula inœquivalvi,	C.
Id. buccardium.	CC.	Synastra Babeana,	CC.
Mactromya mactroïdes,	C.		

LIIIe ZONE. — *CALCAIRES à POLYPIERS.*

Synonymie : Roches de coraux du fort St-André (Marcou). Calcaire à rognons

siliceux et à polypiers (Victor Simon). Calcaire à polypiers et à térébratules (Boyé).

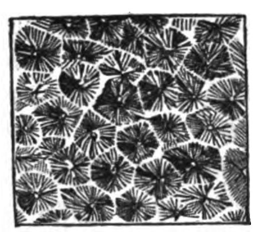


Fig. 386, Synastra Babeana.

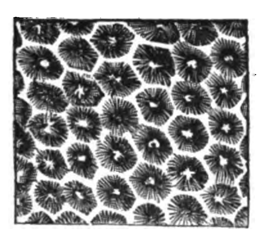


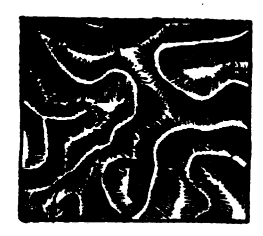
Fig. 387. Stylina Babeana.



Fig. 388. Thecosmilia gregarea.

Cette zone a reçu son nom des magnifiques bancs de coraux et de polypiers qui forment des îlots au milieu de ses strates. Le calcaire à polypiers offre ordinairement deux couches distinctes, différentes au double point de vue pétrologique et paléontologique, mais reliées par leurs allures et par des fossiles communs. La supérieure forme la 52e zone, et l'inférieure est l'objet de la description suivante :

Calcaire compacte, généralement dur et très-tenace, sec, sonore, résistant, et faisant quelquefois feu sous le marteau. *Cassure* lisse, tranchante, anguleuse et par petits fragments, surtout dans le voisinage des *coraux*, où la roche devient siliceuse. *Couleur* grisâtre ou d'un bleu jaunâtre, avec des rognons siliceux réniformes, allongés ou sphéroïdes, blanchâtres après l'exposition à l'air, et alors très-légers, gris ou noirâtres; dans l'intérieur, des couches de polypiers très-durs, siliceux, d'un brun foncé ou rougeâtres, appelés *pierre de miel* ou *d'abeilles* par le vulgaire, à cause de leur ressemblance avec un rayon de miel, couvrent souvent de grands espaces. Ces polypiers, fixés sur la roche dans leur position naturelle, occupant la place où ils ont vécu, forment de ci de là de petits îlots de plusieurs hectares, avec des *peignes*, *limes*, *huîtres* et surtout des *térébratules*, quelques *Cidaris*, tous à l'état siliceux; quelques *polypiers* frustes,


Fig. 389, Pavonia confusa.

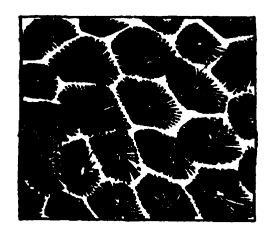

Fig. 390.
Lithomeandra Davidsoni.


Fig. 391.
Pleurotomaria ornata.


Fig. 392.
Rimula clatrata.

ballotés par les vagues, ont été déposés isolément et sans ordre au milieu des couches, en dehors des îlots. Dans les environs de Saint-Claude, les polypiers sont ordinairement séparés des couches sous-jacentes par un calcaire marneux, grisâtre, renfermant des bivalves, *Pholadomya buccardium*, *Trigonia Cassiope*, etc., et *Ammonites Blagdeni*. Dans le bas Jura, cette couche se voit au cimetière de Conliége et près de Briod, avec un grand nombre de *térébratules*. *Structure* en bancs réguliers de 0m 20 à 0m 60, qui deviennent très-irréguliers et même diffus dans le voisinage des îlots de polypiers. Dans la montagne, les polypiers sont plus disséminés dans les couches et ne semblent pas former, comme sur le premier plateau, des îlots madriporiques circonscrits. Les minéraux qu'on y rencontre sont : 1° Silex nectique et ordinaire ; 2° Calcédoine bleuâtre et jaspoïde rougeâtre ; 3° petits cristaux de quartz hyalin; 4° géodes de quartz.

Puissance. — Cette zone augmente d'épaisseur à mesure qu'on s'élève sur les monts Jura. Sur l'arête de la ligne du vignoble, où elle présente des abruptes nombreux, sa puissance s'évalue entre 7 et 15 mètres ; plus les polypiers sont nombreux, plus cette zone est épaisse. Dans la montagne, elle atteint jusqu'à 40 et 50 mètres ; elle varie entre 25 et 40 mètres dans la partie Nord. Sur le premier plateau, ses couches ont fréquemment subi la puissante action diluvienne qui, jointe aux érosions antérieures, a réduit considérablement les couches supérieures qui sont à la surface du sol.

Localités. — Les principaux lieux qui présentent cette zone

pour une étude facile et fructueuse sont : sur le premier plateau, au-dessus de Fontenailles et au cimetière de Saint-Etienne-de-Coldre, près Conliége, les vallées de Baume, de Saint-Aldegrin et de Ladoye, Pannessières, Picarreau, le Fied, Lamarre, Plasne, Chamole, où l'on trouve de magnifiques îlots de polypiers ; Chazelles, Cessia, Bourg-de-Sirod, et, près St-Claude, Chafardon, Serger, le Martinet, etc.

Fossiles. — Les fossiles que l'on rencontre dans cette zone offrent des nappes de polypiers qui se montrent encore à la place où ils ont vécu, attachés fortement aux rochers et distribués çà et là en îlots restreints et circonscrits ; on remarque autour de ces bancs de polypiers de nombreuses chailles siliceuses, légères, spongieuses, renfermant quelquefois des fossiles, tels que des pholadomies, des térébratules et des polypiers ; ces chailles ont la plus grande ressemblance avec celles de la zone 35ᵉ. Les polypiers sont généralement très-bien conservés avec toute la délicatesse de leurs méandres. Les gros échantillons présentent souvent des trous réguliers, droits comme un doigt de gant, dus sans doute à des *coquilles perforantes* dont on retrouve quelquefois les débris dans la perforation même. C'est surtout autour de ces bancs de polypiers qu'on rencontre le plus de fossiles, mais généralement mal conservés, appartenant surtout aux genres *Cidaris*, *pholadomies*, *panopées*, *térébratules*.

Les principaux fossiles sont :

Pholadomya Murchisonæ,	R.	Tecosmillia gregarea,	AC.
Panopea alduini,	AC.	Isastrea seriales	R.
Panopea sinistra,	C.	Isastrea Conibeari.	C.
Avicula inœquivalvis,	AC.	Montlivaultia trochoïdes,	R
Pholadomya buccardium,	C.	Stylina Babeana,	AR.
Lethodendron Jallerianum,	AC.	Synastra Babeana,	CC.
Comoseris vermicularis,	C.		

LIVᵉ ZONE. — *CALCAIRE à ENTROQUES.*

Synonymie. Calcaire Lédonien; Calcaire de la Roche-Pourrie (Marcou). Oolithe inférieure en partie (Divers auteurs). Série des calcaires oolitiques et grenus en

partie (Charbaut). Oolithe sub-compacte (Thurmann), Calcaire à entroques et marnes à pecten (Boyé). Calcaire compacte et sub-compacte ou Dogger (Gressly).

Pentacrinus bajocensis.

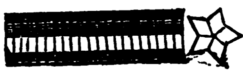


Fig. 393, Tige. Fig. 394, Coupe.

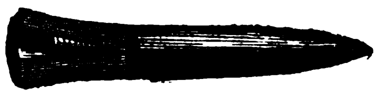
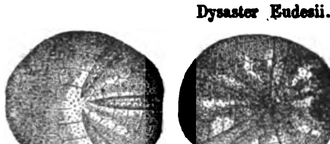


Fig. 395, Belemnites sulcatus.

Dysaster Eudesii.





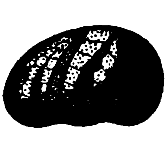


Fig. 396, Dessus. Fig. 397, Dessous. Fig. 398, Profil.

Le calcaire à *entroques* tire son nom d'un petit *crinoïde*, le *Pentacrinus bajocensis*, vulgairement connu sous le nom d'entroque, dont les innombrables débris pétrissent certaines assises de cette zone et lui donnent un aspect spathique, comme demi-cristallin. Les débris d'entroques offrent tantôt des tiges à cinq côtés, très-saillantes, tantôt et le plus souvent des étoiles à cinq pointes aiguës résultant de la section des tiges. Plusieurs autres zones du Jura, notamment les 34ᵉ, 35ᵉ, 47ᵉ, 49ᵉ, renferment des bancs calcaires qui présentent cet aspect *entroquoïde* ; mais les *crinoïdes* en *étoiles* qui leur donnent cet aspect, appartiennent à d'autres espèces faciles à distinguer de celles-ci.

Notre savant géologue salinois, M. Marcou, dit avec raison, dans ses lettres sur les rochers du Jura, que « cette division est très-difficile à étudier, et qu'elle a besoin d'un géologue habile et patient qui veuille bien y consacrer des mois de recherches, pour la bien faire connaître. » Cependant, en élevant à l'état de zone les calcaires siliceux si variés qui forment sa base, on simplifie de beaucoup la difficulté.

Cette zone n'offre généralement dans ses couches que des calcaires plus ou moins compactes, présentant trois facies principaux, qui sont, en allant de *haut en bas* :

1° Calcaire oolithique ;

2° Calcaire à entroques proprement dit;

3° Calcaire compacte siliceux.

1° Calcaire oolithique: calcaire sub-compacte ou grenu, formé par des oolithes très-petites qui s'agglomèrent en une pâte rocheuse. *Cassure* raboteuse ou conchoïdale. *Couleur* gris jaunâtre avec des tâches bleues. *Structure* en minces bancs mal stratifiés et très-variables d'épaisseur. Ce calcaire occupe ordinairement la partie supérieure de la zone; quelquefois il s'intercale à la couche suivante et finit même par descendre jusqu'à la base de la zone; rarement il fait défaut et se trouve remplacé par les calcaires suivants.

2° Calcaire à entroques proprement dit: calcaire cristallisé, souvent *brillant* ou *miroitant*, toujours *spathique*, à *cassure* grenue et anguleuse. *Couleur* ordinairement brune ou grise, quelquefois rougeâtre ou rouge, mouchetée de blanchâtre par des milliers de débris d'entroques, qui donnent à la pâte un reflet lustré et un aspect grenu. *Structure* en bancs de 0m 20 à 0m 80, bien lités et parfaitement stratifiés, séparés par de simples délits de calcaires marneux. Le calcaire à entroques forme le principal massif de cette zone, de façon à présenter souvent 15 à 20 mètres d'épaisseur et à s'étendre sur toute la zone.

3° Calcaire compacte siliceux: calcaire très-compacte, en minces feuillets bien stratifiés, de 0m 05 à 0m 10 de puissance, avec des rognons siliceux. Cette couche, qui forme la limite des deux zones les plus inférieures du J^1, passe quelquefois à l'état de marne sableuse ou subcompacte, et renferme un grand nombre de bryozoaires; parfois cette couche manque complètement, surtout lorsque les fers de la zone suivante sont abondants; alors le calcaire à entroques s'appuie directement sur ces derniers. Ces calcaires s'enlèvent en minces dalles de grandes dimensions, employées au dallage, à la clôture des terres, etc.

PUISSANCE. — Elle est très-variable suivant les localités, et paraît être plus considérable dans la montagne que sur le vignoble; dans

les environs de Saint-Claude, elle offre de 20 à 25 mètres ; sur l'abrupte du premier plateau, elle varie de 8 à 15 mètres et présente de profondes érosions qui ont enlevé ses couches supérieures ; elle est généralement moins grande dans le fond des cirques du vignoble, où prennent naissance les sources et les ruisseaux, que sur les flancs de l'abrupte au Nord de la belle vallée de Baume-les-Messieurs, où sa puissance mesure jusqu'à 25 mètres.

Localités. — Comme la zone suivante, celle-ci offre de magnifiques sujets d'études de Saint-Amour à Salins, sur l'abrupte du vignoble, où l'on peut voir à découvert et facilement toutes ses allures dans les nombreuses carrières ouvertes pour l'exploitation de l'excellente pierre de taille et des moëllons qu'elle fournit à la bâtisse.

Les buttes qui avoisinent Lons-le-Saunier sont toutes couronnées par ce calcaire, qui a reçu, pour ce motif, le nom de calcaire lédonien (de *Ledo Salinarius*, ancien nom de la ville). Les principaux points sont St-Maur et Crançot, si renommés pour leurs belles carrières à pierre de taille, Conliége, Baume, Ladoye, Poligny, Arbois, Salins, etc.; les environs de Saint-Claude (Pont-de-Rochefort, Serger, Lessart, le Martinet, Crêt de Chalam, Crêt au Merle, etc.); entre Champagnole et la Billode, etc.

Fossiles. — Les fossiles de cette zone sont peu nombreux en espèces, bien conservés dans la roche, mais très-difficiles à extraire. On peut citer tout au plus avec certitude une trentaine d'espèces, dont quelques-unes seulement sont excessivement communes et encombrent de leurs débris tout le massif des strates. Un grand nombre de bancs montrent sur leurs faces, lentement usées par l'influence atmosphérique, la saillie d'une quantité prodigieuse de petits corps márins appartenant surtout aux entroques (pentacrines), *pointes d'oursins*, *bélemnites*, *pecten*, *limes*, *térébratules*, *huîtres*, *polypiers*, *spongiaires*, etc. Ces débris sont tellement englobés dans la roche, qu'on ne peut les distinguer dans la cassure fraîche; le polissage seul les fait paraître avec les détails de leur organisation

intérieure, lorsqu'ils sont coupés par le plan poli. Un grand nombre de petits fossiles d'une architecture délicate, parfaitement conservés, et les lits réguliers, minces, bien lités, d'une même épaisseur sur de grandes surfaces, indiquent un dépôt dans une mer *calme* et *profonde*.

La dureté de la roche, qui ne livre que très-rarement des fossiles déterminables, a fait croire longtemps à leur mauvaise conservation dans les strates, tandis que les collections seules présentent cette absence de conservation.

Les principaux fossiles étudiés sont :

Ammonites Murchisonœ,	C.	Pholadomya media.	C.
Pentacrinus bajocensis,	CC.	Id. Murchisonœ,	C.
Id. Nicoleti,	C.	Hemithiris spinosa,	C.
Lima duplicata,	AC.	Id. costata.	C.
Pecten subspinosus,	AC.	Terebratula perovalisa,	C.
Belemnites canaliculatus,	AC.	Dysaster ringens,	C.
Id giganteus,	AR.	Cidaris horrida,	C.
Panopea tenuistriata,	C.	Holectypus depressus.	C.

LVe ZONE. — *CALCAIRES SILICEUX à AMMONITES MURCHISONŒ.*

Synonymie. Oolithe ferrugineuse et fer de la Roche-Pourrie (Marcou).

Ammonites Murchisonæ.



Fig. 399, sans test.



Fig. 400, avec test.

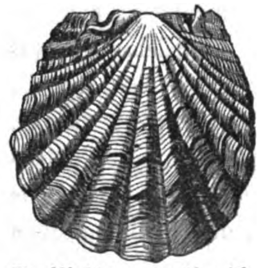


Fig. 401, Lima proboscidea, 1/2.

Cette zone, qui forme la limite inférieure inclusive du terrain jurassique, a été confondue jusqu'à ce jour avec la partie supérieure du lias supérieur, sous le nom d'*oolithe ferrugineuse*. Les couches de fer en roche, communes dans cette région géologique, descendant tantôt dans le lias et remontant même jusque dans le calcaire à entroques, ont été confondues sous un même nom, en tenant surtout compte de l'accident minéralogique ferrugineux et en faisant trop abstraction des fossiles, qui sont très-nombreux sur certains points.

Homomya obtusa.



Fig. 402, Valve.

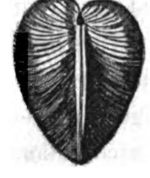


Fig. 403, Profil,

La pétrologie de cette importante zone est très-complexe, et, avant d'en donner la description, nous établirons la classification proportionnelle de ses matériaux, de la manière suivante :

Calcaires	1° Siliceux	14/20.
	2° Gréseux.	2/20.
	3° Ordinaires, en minces bancs .	1/20.
	4° Ferrugineux.	1/20.
5° Marne.		1/20.
6° Fer en roche, compacte ou oolithique. . .		1/20.

Nautilus Clausus.



Fig. 404, Spire.

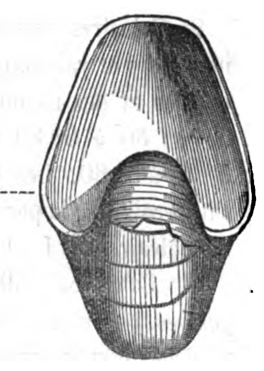


Fig. 405, Profil.

On voit par cette classification combien sont variables les roches qui forment ses assises.

1° Calcaires siliceux, généralement jaunâtres, raboteux, durs, cassants, faisant souvent feu sous le marteau, avec de très-nombreux silex réniformes dans le sens perpendiculaire aux strates, et des amas lenticulaires horizontaux de silice blanchâtre, grenue.

Les traînées siliceuses perpendiculaires aux couches indiquent une formation postérieure à celle de ces couches. La silice, à l'état

Ammonites Humphriesianus.

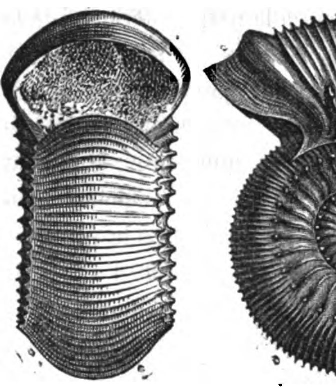


Fig. 406, Profil.

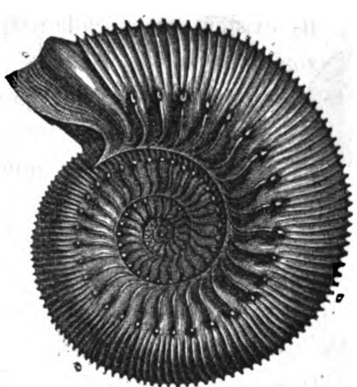


Fig. 407, Spire.

gélatineux ou demi-liquide, séparée du calcaire, se sera réunie dans les vacuoles des strates, et, suivant les lois des liquides, elle aura filtré perpendiculairement et formé ces courants siliceux, si singuliers, sur les roches fraîchement entamées.




Fig. 408, Terebratula fimbriata.

2° Calcaires gréseux, bleuâtres ou bruns, grenus, durs et raboteux, avec quelques géodes cristallines et des rognons de silice pure, en bancs de 0m 50 à 0m 30 et atteignant quelquefois de 0m 60 à 0m 80. Les grès et les calcaires gréseux s'intercalent à la partie inférieure de la zone avec les calcaires et les marnes.



Fig. 409. Ammon. Braikenridgii.

3° Calcaires ordinaires, jaunâtres, ou rougeâtres, ou bruns, souvent tachés d'oxyde de fer, tendres, compactes ou subcristallins.

4° Calcaires ferrugineux, rougeâtres ou bruns, en minces couches de 0m 50 à 0m 10, se délitant en plaquettes.

5° Marnes bleuâtres ou noirâtres, très-efflorescentes, bitumineuses, en feuillets très-minces. Deux ou trois couches intercalaires dans la partie supérieure de la zone.

6° *Grès.* Les grès sont tantôt blanchâtres, rugueux, tantôt fer-



Fig. 410.
Purpurina nodulata.

rugineux, se brisant en polyèdres réguliers; ils existent surtout à la partie inférieure de la zone, dans le voisinage des marnes du lias.

7° Fer oxydé hydraté, jaunâtre ou d'un foncé rarement noirâtre, en grains agglutinés et formant une roche granuleuse, rarement compacte, avec des rognons ferrugineux très-durs, et des parties bleuâtres dans le voisinage des fossiles. Cette couche existe généralement au-dessus des grès de la partie inférieure de la zone. Elle ne doit pas être confondue avec la zone ferrugineuse du lias supérieur, dont elle se distingue par les fossiles; elle se rencontre à la partie supérieure de la zone et pénètre même jusque dans le voisinage du calcaire à entroques, comme autour de la forêt de la Serre et dans les environs de Sellières, où le fer en roche est immédiatement couvert par le calcaire à entroques.

Quand la stratification n'a pas été dérangée par les fractures si communes dans cette région, les couches ferrugineuses forment au milieu des strates des espèces de lentilles terminées en pointes aiguës, indiquant que les matières s'épanchaient en éventail au fond des mers sous lesquelles se formait la zone, par des sources minérales ferrugineuses.

Le minerai d'Ougney, quoique de bonne qualité, est chargé de cristaux de chaux carbonatée, ce qui nécessite un triage soigné; l'épaisseur de la couche exploitée en galerie est de 4 mètres, rendant plus de 200,000 quintaux métriques.

En se dirigeant vers Taxenne, il devient marneux.

Le minerai de Saligney est de même qualité que celui d'Ougney, mais l'exploitation en est plus difficile.

Le minerai de Pagney est de fort médiocre qualité, et cela, ajouté à sa faible puissance, à son éloignement des voies ferrées et à l'affluence des eaux, le rend fort peu avantageux.

La mine de Monay est à peu près épuisée.

Le minerai de Fangy, d'assez bonne qualité, alimente le haut-fourneau Baudin ; l'exploitation a lieu en puits et galeries produisant en moyenne 50,000 kilog.

Le minerai de Malange, marneux et par suite se délitant à l'air, est fort médiocre.

Les diverses mines de fer exploitées sur cette zone produisent par an environ 300,000 quintaux métriques, représentant une valeur moyenne de 120,000 francs.

Le minerai ferrugineux de cette zone est exploité sur plusieurs points du département pour l'alimentation des hauts-fourneaux. La chaux carbonatée et les parties pauvres sont séparées par le cassage. Le déchet en poids est de 1/6 environ ; il s'établit à peu près une compensation entre le déchet et l'augmentation de volume dû au cassage; le poids moyen du mètre cube est de 1,600 kilogrammes. On peut faire entrer ce minerai pour 1/5 dans la charge des hauts-fourneaux produisant des fontes de deuxième qualité destinées à la fabrication du fer. Cette proportion peut s'élever à 3/5 pour les hauts-fourneaux au coke. Enfin, ce minerai, employé dans la proportion de 1/3 à 1/2, donne au fer une qualité qui est très-appréciée dans le commerce.

La moyenne du peroxyde contenu dans le minerai de fer est de 30 p. 0/0; celle du manganèse est d'environ 1 pour cent, cette dernière substance le rend parfois un peu rebelle à la fusion. Le carbonate de chaux y entre pour 50 centièmes, l'argile pour 14 centièmes et l'eau pour 5 centièmes. Lorsque la proportion de la marne devient trop considérable, le minerai empâte le haut-fourneau et en rend la marche difficile et très-onéreuse.

Ce minerai s'allie parfaitement bien avec le minerai siliceux du terrain tertiaire, et évite l'emploi de la castine.

Le rendement au haut-fourneau est d'environ 25 p. 0/0.

Puissance. — Elle est généralement uniforme de St-Amour à Salins, et donne les premières roches qui surmontent les talus des

marnes du lias; à Conliége, elle est de 20 à 30 mètres au-dessus de l'abreuvoir de Lorette; à Baume, à Château-Chalon, à Poligny et à Salins, où elle est parfaitement caractérisée, sa puissance mesure de 10 à 25 mètres, ainsi que dans les environs de St-Claude et de Champagnole. Enfin, dans les monticules îlotiques qui accidentent le vignoble, son épaisseur se réduit souvent à quelques mètres dans lesquels la matière ferrugineuse forme la plus grande partie de la roche.

Localités. — On peut étudier cette zone sur toute la chaîne de rochers de St-Amour à Salins; mais les points les plus intéressants sont les cirques de Conliége, de Baume, de Voiteur, de Poligny, des Planches-sur-Arbois, les environs de Salins et surtout la Roche-Pourrie, qui présente les deux zones ferrugineuses, séparées par des grès, dont la supérieure représente celle qui nous occupe et l'inférieure celle qui sera décrite ci-après, dans le lias.

Le voisinage de la forêt de la Serre offre divers accidents curieux, ainsi que les environs de Sellières, où l'on peut facilement étudier toutes les allures de la couche de fer en roche et son mode de formation originelle.

Fossiles. — Les fossiles de cette zone sont très-inégalement répartis et se trouvent surtout à la partie supérieure, dans les calcaires siliceux ou ferrugineux, par nids ou associations; rarement on peut les obtenir entiers et en très-grand nombre : ils ont été déformés ou aplatis, presque tous n'ont plus de test. Cependant les environs de Salins, de Baume, de Voiteur et surtout de Conliége en fournissent d'assez beaux échantillons.

Quelques ammonites et bélemnites de petite taille, des dents de poissons, des débris d'ichthyosaures, et surtout des acéphales, dénotent un facies pélagique sur tout le Jura. Plus les couches ferrugineuses sont épaisses et riches, plus les fossiles sont nombreux et bien conservés.

Les fossiles ferrugineux ont généralement leur test imprégné de

nombreuses oolithes ferrugineuses; les plus caractéristiques sont :

Nautilus lineatus,	R.	Pholadomya fimbria,	AC.
Id. clausus,	C.	Homomya obtusa,	C.
Ammonites Sowerbyi,	R.	Pecten subspinosus,	AC.
Id. Humphriesianus,	C.	Rhynchonella tetraedra,	C.
Id. Murchisonœ,	C.	Pholadomya Zietenii,	AC.
Lima acticosta,	C.	Id. nymphacea,	C.
Id. proboscidea,	C.	Gresslya erycina,	AC.
Id. gibbosa,	AR.	Hyboclypus Marcou,	AC.
Pholadomya media,	AC.	Id. canaliculatus,	AR.
Id. fidicula,	AC.	Cidaris horrida,	AC.
Id. globata,	AC.	Id. Courteaudia,	AC.

Extension géographique. — Par la dureté de ses roches, le terrain jurassique inférieur forme généralement des saillies, caps ou ressauts dont les abruptes sont à vive arête perpendiculairement au sol. Beaucoup plus dur que le J³, avec lequel il concourt pour former la charpente de nos montagnes, il ne se ravine que difficilement et ne présente pas autant que ce dernier des masses de matériaux arrachés de ses flancs et accumulés au pied de ses talus. Il forme la surface totale de 90 communes au moins et se montre sur 261, ainsi réparties : 1re région, 2; 2e, 54; 3e, 170; 4e, 27; et 5e, 8 communes.

Dans la 1re région, il apparaît au-dessus de Tavaux, à une altitude de 250 mètres, recouvert en grande partie par le terrain tertiaire ou par le J₂, près de St-Ylie.

Dans la 2e région, il forme d'assez grandes surfaces entre Dole, Authume, Menotey et Sampans, et entre Chatenois, Auxange, Taxenne et Serre-les-Moulières, sur une altitude variant entre 280 à 350 mètres. De Molamboz à St-Amour, il constitue une petite chaîne interrompue par les érosions et jalonnée par tous les monticules qui accidentent si agréablement cette partie de la région du vignoble, servant comme de témoins irrécusables de la puissante action érosive qui a creusé toutes ces riches vallées livrant passage à nos cours d'eau actuels. Il a été fortement relevé par une puissante faille le

long de la chaîne de l'Heute, et ses couches plongent à l'Est, dans la vallée de l'Ain, de 100 mètres au moins au-dessous du niveau qu'il offre sur le premier plateau. Le lambeau d'oxfordien qui longe cette chaîne, à l'Ouest, a été protégé contre l'action érosive par cette faille.

Les environs de Lons-le-Saunier sont surtout remarquables par les talus que présente ce terrain tourmenté par de nombreuses failles très-rapprochées, par des glissements, des affaissements, etc.

Dans la 3e région, le J^1 forme au moins les huit dixièmes de la surface du sol, entre les monts de Salins, la chaîne de l'Heute, les pentes du vignoble et Orgelet ; seul il occupe tout ce vaste plateau de 400 à 550 mètres d'altitude. Entre Orgelet et Beaufort, Saint-Amour, Montfleur, St-Julien et Arinthod, il apparaît par bandes étroites dans la direction des chaînes, en compagnie du J^2 et du J^3, sur 350 à 550 mètres d'altitude. Dans la 4e région, il forme depuis la Haute-Joux jusqu'à Lavancia une longue bande, qui constitue en majeure partie la chaîne de la Fresse; cette chaîne offre les plus belles stations pétrographiques et paléontologiques de ce terrain dans le Jura, à une altitude de 750 à 800 mètres.

Enfin, dans la 4e région, il apparaît du crêt de Chalam à Saint-Claude, sur une surface relativement restreinte, s'élevant à 1,200 mètres.

De belles coupes de ce terrain se montrent surtout des Nans au sommet de la Fresse, de Baume ou de Pannessières à Mirebel, des Planches près Arbois à Barretaine ou à Molain, de Syam au Vaudioux, de Sapois ou de Champagnole à Syam, des Planches-en-Montagne à Entre-Côtes, de Prénovel à la chaîne

Fig. 411.

qui surmonte cette localité, du Pont de Rochefort, près Saint-Claude, à Chaumont, etc.

Les diverses altitudes où ce terrain apparaît horizontal ou incliné, donnent plus de 800 mètres de différence de niveau, ce qui peut permettre d'apprécier l'énergie des bouleversements et des exhaussements dont il a été l'objet pendant la longue durée des âges géologiques. Si l'on considère les gisements de ce terrain à 250 m d'altitude dans la Bresse, comme existant au niveau où il s'est déposé au fond de la mer jurassique, les lambeaux qui s'observent à 1,200 mètres d'altitude près de Saint-Claude et à 900 mètres au-dessus des Planches-en-Montagne, ont été *exhaussés* ou *soulevés* de toute la différence de ces deux niveaux.

La puissance du terrain jurassique inférieur ne peut s'observer complète sur les trois premières régions, attendu que sa partie supérieure a presque toujours disparu par la puissante action érosive diluvienne ou antédiluvienne. Ce n'est que dans les deux dernières régions que l'on peut rencontrer des points offrant toutes les couches de ce terrain dans leur ordre respectif. Dans les environs de Saint-Claude, il offre près de 200 mètres de puissance; dans la chaîne de la Fresse, il atteint jusqu'à 250 mètres au moins d'épaisseur.

Maintenant, si l'on compare les zones des deux dernières régions avec celles que nous offre la 3e région sous le rapport de la puissance, par une proportion facile à établir, on en déduira que ce terrain, dans les parties basses du Jura, aurait à peine 100 mètres s'il était complet. De plus, les zones inférieures dans toutes les régions ont une puissance à peu près semblable ; mais les zones supérieures, à partir des marnes à *Ostrea acuminata*, sont de beaucoup plus épaisses dans les deux dernières régions que dans les trois premières. Ce qui pourrait faire supposer que le rivage jurassique aurait formé ces régions.

Le terrain jurassique inférieur a subi divers accidents qu'on peut rapporter aux suivants : 1° *Rupture*, 2° *Affaissement*, 3° *Faille*, 4° *Erosions*.

1° La *rupture* transverse est formée d'un fragment de terrain tombant suivant la pente du terrain sous-jacent.

On observe souvent au milieu du lias des fragments importants du J_1, dont les différents bancs sont restés distincts et ont conservé leur position relative les uns par rapport aux autres. Ces fragments se sont détachés des escarpements supérieurs, par suite de l'érosion des marnes sous-jacentes, et ont *glissé* en bloc, soit en conservant leur orientation, soit en tournant plus ou moins horizontalement, ainsi que le démontre l'allure entre les strates des terrains éboulés et celle des terrains en place. Ces accidents s'observent sur toute la ligne du vignoble et surtout près de l'église Saint-Anatoile, à l'Est de Goailles, entre les routes d'Aresches, de Cernans, à l'extrémité méridionale de la vallée de Salins, à Pont-d'Héry, au-dessus d'Aiglepierre, des Arsures et d'Arbois, et surtout dans les environs de Lons-le-Saunier, de Voiteur, de Beaufort et de St-Amour.

2° *Affaissement partiel et par rotation d'un fragment de terrain.*— Lorsqu'un fragment de terrain, d'une faible largeur comparativement à sa longueur, est miné en sous-œuvre par les eaux et les agents atmosphériques, suivant l'un des longs côtés, et sur une partie suffisante de sa largeur, il manque de point d'appui, s'affaisse par rotation autour du long côté opposé, et ce fragment s'enfonce dans le terrain sous-jacent auquel s'est arrêtée l'érosion. C'est ce que l'on observe notamment au Sud du Mont-Poupet, où l'ensemble du J^1, de l'oxfordien et du corallien est venu s'enfoncer vers l'Est dans les marnes du lias, au N-O du bief de Vaux, aboutissant à Nans-sous-Ste-Anne, où le même accident se reproduit par rotation vers le S-E. Le même effet se remarque sous le village même de Montaigu; le sol, miné en sous-œuvre par un mouvement d'Est-Sud à Ouest-N., s'est détaché du 1er plateau et a plongé ses couches vers Lons-le-Saunier.

3° *Failles.* — Il serait fastidieux et inutile d'indiquer toutes les failles qui ont brisé les allures de ce terrain, tant elles sont nom-

breuses dans toutes les régions où il apparaît. Autour du bourrelet granitique de la Serre, dans l'arrondissement de Dole, ce terrain relevé se présente au bas des talus, à des niveaux différents dus à l'action énergique qui a fait surgir à travers ses couches les terrains permiens et granitiques décrits ci-après.

Les environs de Salins présentent quatre principaux soulèvements, dont l'axe du premier correspond à la vallée de Pont-d'Héry à Salins. Au Sud de Pont-d'Héry, les couches de deux escarpements de la vallée se contournent, viennent se raccorder de manière à montrer que cette vallée est le résultat de l'érosion de la partie supérieure d'un dôme jurassique. L'orientation de cet axe est Nord 18° Ouest.

L'axe du second soulèvement dômique passe par Goailles et le talus du vallon du bief de Vaux, direction Est 25° Nord.

Les axes de soulèvement du Mont-Poupet, du Mont-Chaudreux ou de Chilley, sont sensiblement parallèles à ce dernier. Nous avons donc à considérer deux directions principales d'axe de soulèvement.

C'est à la rencontre des deux premiers soulèvements que l'on doit attribuer la multiplicité des failles qui accidentent les environs de Salins.

Le prolongement du premier axe de soulèvement N-O, au-delà du torrent de la Furieuse, coïncide avec la direction moyenne d'une faille qui a *ramené le* J^1 *au contact du lias et des marnes irisées.*

Le prolongement du second axe de soulèvement N-E au-delà du Lizon, coïncide avec une faille qui met en contact le *corallien avec les marnes du lias.*

A l'Est de Marnoz, on observe une faille qui a mis en contact les marnes irisées avec le jurassique inférieur ; elle est très-sensiblement dans la direction du premier axe ci-dessus défini. Celle qui part d'Ivrey, en se dirigeant vers le N-O, et qui met le jurassique inférieur en contact avec le portlandien, est parallèle à la même direction. Les failles dans la direction du second système sont plus nombreuses ; elles se terminent au Nord, vers l'éboulement du jurassique inférieur que l'on rencontre près de Saisenay.

Entre Marnoz et Aiglepierre, on observe une faille rencontrant celle du premier système, et abaissant le *jurassique supérieur au niveau des marnes irisées*; son prolongement coïncide avec la faille que l'on observe au Nord de Saint-Thiébaud, et qui met en contact les mêmes terrains.

On rencontre dans la vallée de Marnoz une faille dont la direction est sensiblement celle de l'Est à l'Ouest, et qui a abaissé le jurassique supérieur au niveau des marnes irisées. La forêt de Fertans est limitée au Sud par une faille offrant une direction parallèle à la précédente, et qui en réunit deux autres du second système, celle qui longe le bois de Chaudreux au Sud et celle qui, partant de Nans-sous-Ste-Anne, va dans la direction de Montmahoux.

Au Sud de Pont-d'Héry, on observe une faille, direction Nord 30° Est, d'une faible amplitude, puisqu'elle met au même niveau les assises inférieures de l'oxfordien et le cornbrash; sa longueur est de 7 kilomètres environ.

A l'Est de Dournon, on remarque également une faille de 4 kilomètres de longueur, direction Nord 20° Est, accusée par le contact du jurassique inférieur avec le corallien.

Une forte faille, prenant au Nord de Sellières et se poursuivant par Mantry jusqu'à Arlay, du N-E au S-O, a mis le jurassique inférieur au niveau du jurassique supérieur, qui est peut-être ici à son altitude primitive.

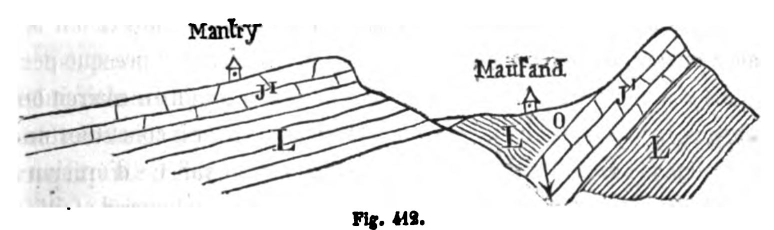


Fig. 412.

Coupe de Mantry à Maufans.

De Lons-le-Saunier à Saint-Julien et à Arinthod, on compte au

moins seize failles parallèles, séparées par quelques kilomètres à peine, courant toutes de Nord 40° Ouest à Sud 41°. Elles ont souvent broyé les terrains, et plissé les couches de l'Est à l'Ouest.

La faille qui a motivé la longue chaîne de l'Heute, a mis en contact la partie inférieure du J^1 avec la partie supérieure de l'oxfordien, qui longe toute la chaîne à l'Ouest.

La plus puissante faille qui existe sur le Jura se montre le long de la chaîne de la Fresse; elle met en contact le jurassique inférieur soit avec le néocomien, soit avec le portlandien.

4° *Les érosions.* — Elles affectent deux formes différentes quant au résultat et quant à l'origine : 1° *Superficielles,* 2° *Perpendiculaires.* Les érosions *superficielles* ont enlevé à la surface de ce terrain une ou plusieurs zones sur de grandes étendues, sur la presque totalité du premier plateau du Jura et sur les monticules du vignoble qui en dépendent. Les cinq zones supérieures ont généralement disparu sur une épaisseur de 60 mètres en moyenne, et, dans le voisinage du vignoble, les huit zones supérieures ont été enlevées sur une épaisseur de 80 à 100 mètres; ce qui donnerait en moyenne, pour le 1er plateau seulement, plus de 200,000,000,000 de mètres cubes enlevés sur cette région, sans y comprendre le J^2 et le J^3 qui ont également disparu. Ces masses énormes de matériaux ont servi à combler en partie les grandes vallées qui débitent nos cours d'eau et les mers qui les reçoivent.

Les *érosions perpendiculaires* ont été tout à fait locales et ont agi avec plus d'énergie sur un point, de façon à le creuser presque perpendiculairement et à constituer une vallée d'érosion ; les lignes de failles, en brisant les roches, ont surtout favorisé ce genre d'érosion, si commun dans le vignoble et sur ses pentes.

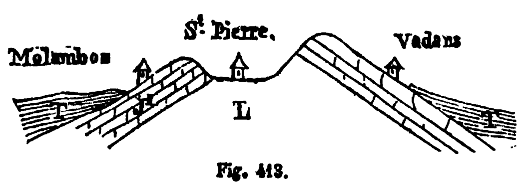


Fig. 413.

Coupe de Molamboz à Vadans.

Les vallées de Baume, de Revigny, de Vernantois, de Ladoye, d'Aresches, etc., en sont des exemples. Les cours d'eau qui les traversent, agissant sans cesse sur leurs roches, les creusent de plus en plus et nous donnent la cause de l'existence de ces vallées.

Paléontologie. — Le terrain jurassique inférieur, entièrement déposé au fond de mers plus ou moins profondes, ne présente que des fossiles marins fortement empâtés dans des roches dures, qui permettent rarement la récolte de quelques espèces bien caractérisées. Les rares et minces bancs de marne fournissent seuls des échantillons bien conservés. Presque tous les fossiles de ce terrain ne possèdent pas de test, surtout les bivalves; un grand nombre ont subi le roulis des vagues et ne permettent pas toujours une détermination simplement générique. L'établissement des zones vitales dans ces massifs calcaires, souvent inabordables, dont les fossiles sont trop englobés ou dissimulés, n'a pas une certitude et une valeur aussi grande que dans les assises marneuses du J^3 et du lias qui le limitent. Cependant une étude attentive laisse bientôt la conviction que certaines assises, pétrologiquement distinctes de leurs voisines, renferment aussi des êtres un peu différents, dont l'écart générique ou spécifique permet l'établissement d'une zone vitale généralement bien définie. Ces zones ont entre elles des fossiles communs; mais certaines espèces ou même certains genres les distinguent de leurs voisines et permettent de leur assigner une différence vitale et souvent pétrologique.

Les deux étages bathonien et bajocien de d'Orbigny, qui forment le J^2, ne sont pas très-distincts chez nous. Les roches, quoique présentant des différences de texture, de couleur et d'allures pour un œil exercé, peuvent facilement se confondre même par des géologues. Quant aux fossiles pris en masse, un très-grand nombre sont communs aux deux étages, avec des différences dans l'abondance et la conservation. Cependant un bon quart des espèces du bajocien ne passent pas dans le bathonien et servent à caractériser

le premier ; en second lieu, un certain nombre d'espèces nées et mortes dans le bathonien le distingunt du bajocien.

La liste suivante a été l'objet de longues études ; mais nous sommes convaincus qu'elle laisse encore beaucoup à désirer. Des travaux de ce genre ne se créent point en dix années de courses, même en profitant largement des observations des éminents géologues qui ont décrit le Jura : l'erreur est si facile sur des êtres dont les vestiges épars dans une roche dure ont dû traverser des milliers de siècles pour arriver jusqu'à nous ! Les déterminations ont été revues ou faites par MM. Sœmann, Etallon, Bonjour, Cotteau, de Fromentel (pour les zoophytes), Dumortier et Marcou. Les collections qui renferment les échantillons nommés sont celles de : M. Guirand, à St-Claude ; M. le docteur Germain, à Salins ; M. Défranoux, à Épinal ; M. Étallon, à Gray ; du Musée de Lons-le-Saunier, et la nôtre. Nous sommes convaincus qu'il reste encore au moins le *triple* des espèces à déterminer et que plus de 60 sont nouvelles. Il existe un *très-grand nombre* de petits fossiles, soit *bivalves*, soit *crinoïdes*, qui ont été les constructeurs des roches de ce groupe, et dont les corpuscules fragmentés échappent à l'investigation dont il nous a été possible de disposer au milieu de nos travaux de toute nature ; mais nous espérons que d'autres géologues, moins affairés et plus patients, feront la moisson là où nous n'avons *pu que glaner*.

On a écarté de ce tableau : 1° les espèces douteuses, 2° les espèces très-rares ou d'une localisation incertaine, 3° quelques espèces non décrites. Pour la nomenclature, on a généralement suivi le prodrome de paléontologie de d'Orbigny, afin d'éviter le labyrinthe des synonymes, qui entrave si énergiquement la science en la hérissant d'appellations empruntées à tout ce que la langue humaine a inventé de plus *barbare*.

GENRES ET ESPÈCES.	BATHONIEN.						BAJOCIEN.			
Zones :	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55
Reptiles.										
Plusieurs dents	?	?	RR	?	?	?	RR	RR	R	RR
Poissons.										
Des dents.			RR		R			RR		R
Crustacés.										
Orhomalus verrucosus (Etallon) .						C				
Goniochirus Babeani id. . .									C	
Bolina Girodi id. . .					AR	AC				
Id. Ventrosa id. . .								RR		
Annélides.										
Non étudiés		?	CC	R	R	CC	?	C	C	
Céphalopodes.										
Belemnites giganteus (Schl.) . .						AC	AC	R	AR	R
Id. sulcatus (Miller) . . .									R	R
Id. canaliculatus (Schl.) .									AC	AR
Nautilus lineatus (Sow.)										R
Id. clausus (d'Orbigny) . .								R	R	C
Id. bajocensis id. . .									R?	R
Id. subbiangulatus id. . .	AR		AC		R	R				R
Id. truncatus (Sow.) . . .										AR
Ammonites subradiatus id. . .										R
Id. Murchisonœ id. . .									C	C
Id. Sowerbyi (Miller). .								AR	R	
Id. Subbakeriœ (d'Orb.)			R							
Id. hecticus (Reineke) .	?	?	AC							
Id. Blagdeni (Sow.) . .							R	R		
Id. Parkinsoni id. . .			R	?	C	C		R	R	RR
Id. garantianus (d'Orb.)						C	?			R
Id. polymorphus id. .			AC			R				
Id. discus (Sow.) . . .			AR			R				
Id. Lunula (Zieten.) . .	?	C.	R		R					
Id. macrocephalus (Schl)		AC	AC		AR	R				AC
Id. Braikinridgii id. .										AR
Id. Humpriesianus (Sow.)						R	R	?	?	AR
Gastéropodes.									?	?
Nerinea jurensis (d'Orbigny) . .						?	C	?	?	
Id. Voltzii (Deslomp) . . .		R	R	AC	C	R	R			

GENRES ET ESPÈCES.	BATHONIEN.						BAJOCIEN.			
Zones:	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55
Nerinea acicula (d'Archi) . . .			AR		R	R?	?			
Nerita costulata (Desh.)						AC	?	AR		
Natica Verneuilli (d'Archi.) . . .		AC	R		R	R				
Trochus duplicatus (Sow.) . . .										R
Id. spiratus (d'Arch.) . . .		AC?	AC		R					
Neritopsis bajocensis (d'Orb.) . .									R	R
Straparolus tuberculosus id. . .								R	R	
Purpurina nodulata.								R	?	AC
Pleurotomaria Alcibiades (d'Orb.)								R	?	?
Id. monticulus (Desh.)							R	R		
Id. paucistriata (d'Orb.)								R	R	
Id. mutabilis (Desh.) .									R	
Id. Ebrayana (d'Orb.)						AR	?	R		
Id, ornata id. .								AC	?	R
Rimula clathrata id. .								AR	?	AC
Helcion rugosa id. .		?			R	R				
Acéphales.										
Panopœa alta (Agass.)			C?			AC				
Id. tenuistria (d'Orb.) . . .			?		?	C?		R	C	C
Id. subelongata id. . . .										R
Id. Alduini id. . . .			?	R?	C	C	C	AC	?	C
Id. sinistra. id. . . .							C	C	?	AR
Id. acuta id. . . .									R	R
Id. Zietenii id. . . .								R	?	AR
Id. Pholadina id. . . .										R
Id. Danae id. . . .			AR			R				
Id. Brongniartina id. . . .					R	AC				
Id. sinistra id. . . .					AC	AC				
Thracia lens id. . . .			AR							AC
Id. alata id. . . .								R	?	AR
Id. viceliasensis id. . . .			C							
Pholadomya obtusa (Sow.) . . .										R
Id. fidicula id. . . .								R		AC
Id. buccardium id. . .			?	AR	C	AC	CC	C	R	C
Id. media id. . .			?					R	C	AC
Id. acuticostata (Sow.).			?					R	R	R
Id. Murchisoni id. .		AC?	C	R	C	AR	C	R	C	

GENRES ET ESPÈCES.	BATHONIEN.						BAJOCIEN.			
Zones:	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55
Pholadomya ovulum (Agass.). .			C?	R	?	R				
Id. tecta (Agass.) . . .						AC				
Id. varusensis (d'Orb.) .		?	C	?	C	C				
Id. Bolina id. . .						R				
Id. Vezelayi (Lajoye) . .		?	?	AC	C	C				
Id. Aspasia (d'Orb.) . .										
Id. scalprum id. . .					AR	R				
Id. angulifera id. . .			?	?	R	R				
Ceromya striata		AC								
Id. tenera						C				
Homomya gibbosa (Agass.) . . .		C	C		R	C	AR?	AC	R	R
Id. Vezelayi (Lajoye). . .						R		C	R	CC
Lyonsia abducta (d'Orb.). . . .						C	AC	AR	?	
Id. peregrina id.			?	R	C	C	?			
Id. latirostris id.						AR				
Anatina Pinguis (d'Orb.)										
Id. tenera id.						C	?	C	R	R
Id. concentrica id.					AC	R				
Id. striata id.		AC?	AC		?	R				
Astarte subtrigona (Münst.). . .								R	?	R
Hippopodium bajociense (d'Orb.)										R
Id. Luciensis id. .						C	?	R		
Trigonia striata (Sow.)								R	?	R
Id. costata (Park.). . . .						?	R	R	?	AC
Id. lanceolata (Agass) . .						R	?	AR		R
Id. denticulata id. . .								R	?	R
Id. angulata (Sow.) . . .		AC	R	?	?			R		
Id. signata (Agass.) . . .							R	?		R
Id. cuneata (Sow.). . . .										R
Id. Cassiope (d'Orb.). . .		C	C?							
Lavignon mactroides id. . . .			R		?	AC	C			R
Id. Æqualis id. . . .			R		AR?	R				
Astarte rotunda (Sow.)						R				
Lucina jurensis ('Orb.)						R				
Arca elongata id.										R
Id. oblonga (Goldf.)								R		R
Pinna ampla (Sow.)			?		R	C		R		

GENRES ET ESPÈCES.	BATHONIEN.						BAJOCIEN.			
Zones:	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55
Pina cuneata (Phil.)										R
Id. Luciensis (d'Orb.)					R?	R				
Myoconcha crassa (Sow.)										R
Id. Aspasia (d'Orb.)						R				
Mytilus sulcatus (Goldf.)										R
Id. reniformis (d'Orb.)										R
Id. gibbosus id.		C	C			CC	?	C		AC
Id. cuneatus (Sow.)										R
Id. infra jurensis (Marc.)										AC
Id. Sowerbyanus (d'Orb.)	R	C	AR		C	R	AR			R
Lima proboscidea (Sow.)	R	R	?		AR	R	AR		R	C
Id. semicircularis (Goldf.)										C
Id. gibbosa (Sow.)		?	?	AC	C	AC		R	?	AR
Id. hersilia (d'Orb.)								R	?	R
Id. acticôsta (Chap.)								?	?	C
Id. tenuistriata (Münst.)							?	?	?	R
Id. duplicata (Desh.)								R	AC	?
Avicula digitata (Delong.)					C	AC	C	AC	R	
Id. echinata (Sow.)			AR		R					
Gervilia acuta (Sow.)		AC?	CC	?	C	R				
Id. consobrina (d'Orb.)			R	?	?					
Pinnigena Bathonica (d'Orb.)			R?	?	R	C				
Perna crassitesta (Münst.)								R		R
Id. Luciensis (d'Orb.)			AR		?					
Id. quadrata (Sow.)		?	R		AC	R				
Pecten subspinosus (Scholth)			?		AC	R		R	AC	AC
Id. rigidus (Sow.)									?	AC
Id. Saturnus (d'Orb.)							AR		AC	?
Id. Luciensis				C						
Id. silenus id.							?	R	?	C
Id. vagans (Sow.)		?	C	AR						
Id. virguliferus (Phillips)								AC		AC
Id. Phillipsii (Thurm.)	R	?	?	AC	AC					
Hinnites tuberculosus (d'Orb.)				C						
Id. Bathonica								R?		R
Ostrea knorri (Voltz)			R		?	CC		AR	AR	R
Id. subcrenata (d'Orb.)				AC	?	C		AC	C	?

GENRES ET ESPÈCES.	BATHONIEN.						BAJOCIEN.			
Zones:	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55
Ostrea Phœdra (d'Orb)								R	R?	R
Id. acuminata (Sow.)					R	CC	?	R		
Id. bathonica (d'Orb.) . . .	AR?	AC		C	R	AR				
Id. costata (Sow.)	?	R	?		R	R				
Id. Luciensis (d'Orb.) . . .	R?	AR		C	R	C				
Ostrea Marshii (Sow.)	?	?	AR		R	AC		AC	AR	
Thracia viceliacensis (d'Orb.) . .		?	C		R	AC		AC	AR	
Brachyopodes.										
Rhynchonella concinna (d'Orb.) .			C	AC	C	CC	C	C		
Id. concinnoïdes id. . .				AR	?	R		R		
Id. decorata id. . .		R	C	?	R	C	?			
Id. Zieteni id. . .			AC		R	R	R			
Id. tetraedra id. . .								R	?	AR
Id. quatriplicata id. . .						C	R	AR	?	C
Id. plicatella id. .								R		R
Id. varians id. . .		C	R							
Id. Theodori id. . .							R	R		R
Terebratula orbicularis (Sow.) . .				R	AR	R				
Id. digona id. . .	?	AR	C							
Id. coarctata (Park) . .	?	AC	C	AC	AC					
Id. intermedia (Sow.) . .			AC	C	C	R				
Id. triquetra id. . .					R	AR				
Id. spheroidalis id. . .									?	R
Id. perovalis id. . .					?	AC	R	R	C	R
Id. carinata				C		AC				
Id. fimbria id. . .						?		R	R	AR
Id. emarginata (Sow.). .						AC			R	
Id. Sarthacensis (d'Orb).		R	AR	?		R				
Id. Deschampsii id. .			?	R	?	R	?			
Id. maxilata (Sow.) . .				AR	?	R				
Id. submaxillata (Dav.).					R	R				
Id. Eudesi Eud. (Desl.) .			R	AC	R	R				
Hemithiris spinosa (d'Orb.). . .							R	AC	C ?	C
Id. costata id. . . .								AC	C ?	C
Échinodermes.										
Dysaster Eudesii (Agass.). . . .								R	AR	R
Id. ringens id.								R	C	R

GENRES ET ESPÈCES.	BATHONIEN.						BAJOCIEN.			
Zones:	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55
Dysaster analis (Agass.). . . .							AR		AC	R
Clypeus Hugii (Agass.)						CC			R	
Id. solodurinus id.					?	AC		R	AR	
Id. Patella id.					?	AR		R	R	
Id. sinuatus (Lesk.). . . .								R	R	R
Nucleolites conicus (Cott.) . . .									AR	R
Id. latiporus (Agass.) . .		CC	AR	C	AC	?		R	?	
Id. Thurmanni (Desor.) .		C	?				R	R		
Id. Clunicularis (Blainv.).		R	R		AR					
Holectypus depressus (Desor.). .				C	R	AR		R	C	R
Id. hemisphæricus id. .		?		AR	R	R				
Hyboclypus Marcou (Desor.) . .									AC	AR
Id. canaliculatus (Goldf.)									AC?	AR
Id. gibberulus (Desor.) .				R	AR	R				
Echinobrissus elongatus.									C?	R
Pseudodiadema mamillatum (Ag.)									R	R
Id. depressum (Des.)								C	R	
Cidaris Desori (Cott.)		?	R	R						
Id. horrida (Mérian.)									C	AC
Id. Courteaudia (Cott.) . . .								AR	?	?
Isocrinus Andrœ (Des.)									R	
Acrosalenia Spinosa (Agass.) . .	RR	R	R						AC	
Id. complanata id. . .						AC			?	
Acrocidaris striata (Desor.) . . .					R	?	AC			
Stomechinus biangularis id. . .								R	AC	
Apiocrinus Parkinsoni (d'Orb.) .		CC	R		R					
Id. elegans id. .				AC						
Pentacrinus bajocensis id. .									CC	
Id. Nicoleti (Desor). . .									C	R
Id. Buvignieri (d'Orb.) .		CC	?	C						
Id nodotianus id. . .				AC		R				
Id. elegans id. . .										
Zoophytes.										
Anabatia orbulites (d'Orb.) . . .			R	AC						
Agaricia Salinensis (Marcou.) . .							C	C		
Id. tuberosa (Goldf.) . . .								R		
Pavonia secans (Thurm).								R		

GENRES ET ESPÈCES.	BATHONIEN.						BAJOCIEN.			
Zones:	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55
Pavonia confusa id.								AR		
Thamnastrea Lyelei (Edw. et H.).								R		
Id. mammosa id. .								AC		
Id. fungiformis id. .								R		
Lithodendrum Jallerianum (Quens)							R	AC		
Isastrea conybearei id. (Ed. et H.)								C		
Id. Richardsoni id. id. .								R	R	
Id. tenuistriata (Edw. et H.)								CC		
Id. explanulata id. .								C		
Id. serialis id. .								R		
Id. Lonsdalei id. .								AC		
Diasterofungia insignis (de From)								R		
Cryptocoenia bacciformis . . .		AR			AC					
Latimeandra meandra (Ed. et H.)								AC		
Id. flemengi id. .								AR		
Stylina Ploti id. . .						R		AC		
Sinastrea jurensis (d'Orb.). . . .							C	C		
Latimeandra Davidsoni (Ed. et H.)							AC	AR		
Prionastrea Bernardiana (d'Orb.).							AC	?		
Montlivaultia orbulites id. . .							R	?		
Id. trochoïdes id. . .							R			
Id. cariophillata . .		AC								
Anabacia Bouchardi (Edw. et H.)								AC		
Eunomia radiata . .		C?								
Ceriopora ramosa . .		?			C					
Bidiastopora cervicornis . .		AC			R					
Amorphozoaires.										
Porospongia jurensis (d'Orb.) . .									R	
Actinospongia armata (d'Orb.). .									R	

De la liste précédente, on peut déduire ce qui suit :

1° Les débris de reptiles sont RR dans toutes les zones ; ils sont un peu moins rares dans l'étage bajocien.

2° Les débris de poissons sont RR dans tout le groupe.

3° Les restes de crustacés sont rares et mal conservés.

4° Les annélides, communs dans plusieurs zones, ont été peu étudiés et l'on peut à peine en citer 4 ou 5 espèces sur un grand nombre dont les débris sont abondants.

5° Les céphalopodes, si communs dans le lias et dans le jurassique moyen, sont ici en pleine décadence, tant par le nombre des espèces que par les rares individus mal conservés qui les représentent. Cette seule différence suffit pour caractériser nettement le J^1 par rapport au J^2 et au lias.

6° Les gastéropodes, rares en espèces et en individus tous mal conservés, annoncent un milieu vital peu favorable à leur développement.

7° Les acéphales, au contraire, très-nombreux en espèces et en individus, se rencontrent dans toutes les zones, souvent en abondance; rarement le test existe, et souvent les échantillons ont subi le roulis et sont ramassés pêle-mêle d'après les caprices des vagues qui les charriaient. Ils peuvent caractériser tout le groupe du J^1, mais surtout le bathonien, qui en renferme 56 espèces bien constatées.

Les espèces les plus communes sur plusieurs zones sont :

Panopea alduini.	Mytilus gibbosus.
Pholadomya buccardium.	Lima proboscidea.
Id. tenuistria,	Id. gibbosa.
Id. Murchisoni.	Avicula digitata.
Id. varusensis.	Gervilia acuta.
Id. Vezeleyi.	Astrea Knorii.
Homomya gibbosa.	Id. acuminata.
Lyonsia peregrina.	Id. bathonica.
Anatina tenera.	Id. luciensis.
Mytilus Sowerbyanus.	

8° Les brachyopodes sont généralement communs dans toutes les zones et donnent un grand nombre de belles espèces parfaitement conservées; le bathonien en offre plus que le bajocien. Cette partie de la faune du J^1 sert de transition entre le lias, qui renferme peu de brachyopodes, et le J^2, où ils sont si communs.

9° Les échinodermes sont très-communs; mais ils ne se rencontrent dans les couches qu'en fragments dont on peut difficilement obtenir un débris, attendu qu'ils sont toujours englobés dans les roches les plus dures. Beaucoup de genres et d'espèces échappent ainsi à notre étude, et l'on peut dire que la liste précédente n'en offre peut-être pas le dixième.

10° Les zoophytes sont très-communs en belles espèces bien caractérisées, mais on ne les trouve généralement que dans le bajocien.

11° Les espèces qui passent du bajocien dans le bathonien sont très-nombreuses, surtout parmi les acéphales, les brachyopodes et les échinodermes. Mais le bathonien se trouve spécialement caractérisé par les *acéphales* et les *échinodermes*; le bajocien l'est surtout les *zoophytes*.

12° Les espèces qui du lias ont été reconnues passant dans le J^1, sont au nombre de vingt à trente seulement, en sorte que la faune du groupe qui nous occupe est presque ENTIÈREMENT NOUVELLE. La vie s'y est manifestée sous des formes spécifiques et souvent même génériques, différentes de celles du lias.

Le changement complet dans la nature du dépôt, qui de marneux est devenu essentiellement rocheux; la variation dans la profondeur des mers et dans la température, et d'autres causes inconnues, peuvent donner la raison de cette révolution dans la faune du J^1. Les genres spéciaux à ce terrain sont :

Purpurina.	Apiocrinus.	Thecosmilia.
Rimula.	Stomechinus.	Stylina.
Hippopodium.	Astrea.	Sinastrea.
Lavignon.	Anabatia.	Latomeandra.
Pinigena.	Agaricia.	Prinostrea.
Clypeus.	Pavonia.	Montlivaultia.
Hyboclypus.	Thamnastrea.	Anabacia.
Echinobrissus.	Lithodendron.	Eunomia.
Pseudodiadema.	Isastrea.	Bidiastopora.
Isocrinus.	Intricaria.	Actinospongia.
Acrocidaris.	Cryptocœnia.	

D'où l'on peut conclure que le jurassique inférieur est surtout

différencié, non seulement du lias, mais encore du jurassique moyen, par les zoophytes, dont le règne y est dans toute sa splendeur.

Un certain nombre d'espèces du jurassique inférieur passent dans le jurassique moyen, le plus souvent avec des modifications dans l'abondance ou la grosseur des individus. Les espèces ou individus qui sont cantonnés dans les marnes du bathonien, passent fréquemment dans celles du callovien, sans variation d'abondance ni de taille.

Les espèces communes qui lient le J^1 au J^2 sont les suivantes :

Ammonites hecticus.	Avicula digitata.	Rhynchonella varians.
Id. lunula.	Gervilia acuta.	Terebratula digona.
Id. macrocephalus.	Perna quadrata.	Id. coarctata.
Panopea Brongniartina.	Pecten subspinosus.	Id. intermedia.
Mytilus gibbosus.	Ostrea Marshii.	Holectypus depressus.
Id. Sowerbyanus.	Rhynchonella decorata.	Acrosalenia spinosa.
Lima proboscidea.	Id. quadriplicata.	

Un fait très-remarquable et qui mérite toute l'attention des paléontologistes stratigraphes, peut se formuler ainsi :

Un certain nombre d'espèces communes gisent à des zones géologiques plus élevées dans la montagne que dans les régions inférieures du Jura. Ainsi, par exemple, les *Amm. lunula* et *macrocephalus*, les *Mytilus gibbosus* et *Sowerbyanus*, l'*Ostrea Marshii*, les *Rhynchonella decorata* et *quadriplicata*, les *Terebratula digona*, *coarctata* et *intermedia*, qui se rencontrent invariablement au milieu des strates du jurassique inférieur dans le bas Jura, se trouvent dans la haute montagne mêlés aux fossiles spéciaux qui caractérisent soit les trois zones du callovien, soit même l'oxfordien, et l'on pourrait citer peut-être plus d'un septième des espèces les plus communes qui subissent ainsi un exhaussement géologique dans leur gisement stratigraphique habituel.

Il est à croire qu'au moment où la mer callovienne ou oxfordienne déposait les éléments de ses roches avec ses fossiles, les représentants de quelques espèces *bathoniennes* et *bajociennes* vivaient relégués vers les parties extrêmes de leurs bassins.

La partie supérieure du bathonien a dû se former dans une mer tranquille et peu profonde, qui a permis aux strates de se déposer avec la plus grande régularité, et des milliers de coquilles bivalves se sont enfouies avec toute la délicatesse de leur ornementation.

La partie moyenne offre, au contraire, des traces de courants sous-marins avec des galets, des coquilles triturées, roulées et accumulées en amas distincts. L'abondance des brachyopodes et des crinoïdes dénoterait une mer *profonde*. La partie supérieure et moyenne du bajocien, à en juger par le grand nombre de polypiers, d'échinodermes et de térébratules, a dû se déposer sous une mer *très-profonde*.

La zone inférieure dénote des points littoraux par ses coquilles flottantes, ses sédiments si divers, généralement grossiers, remaniés par les marées.

Par les coquilles flottantes d'ammonites que renferment les couches des zones 47 et 48, nous les regardons comme s'étant déposées au niveau supérieur des marées.

Par le nombre des coquilles de *gastéropodes* et d'*acéphales*, et par le manque de coquilles *flottantes*, nous regardons comme un dépôt fait à peu de profondeur au-dessous du balancement des marées, les couches de la zone 51.

L'abondance de mollusques bryozoaires et brachyopodes, de crinoïdes, de zoophytes et de spongiaires, nous porte à croire que les assises des zones 53 et 54 se sont formées à d'assez grandes profondeurs dans les mers.

Il semblerait que, dans la zone 53, la mer de l'étage vient de se retirer et de montrer encore intacte la faune sous-marine de cette époque, telle qu'elle a vécu, comme si un voile se levait sur ces époques si reculées de l'âge du monde.

Avec une disparité presque complète des espèces, avec un grand nombre de formes nouvelles inconnues jusqu'alors, la faune de l'étage bathonien offre beaucoup des caractères généraux de la faune précédente.

Les dépôts littoraux, caractérisés par l'abondance des coquilles flottantes, montrent parfaitement que les mers jurassiques, de plus en plus restreintes dans leurs bassins respectifs, existent pour l'étage bajocien, sur les dernières couches du lias supérieur.

Non loin de ces dépôts littoraux, faits au niveau des marées, se formaient, dans les mers bajociennes, des dépôts sous-marins faciles à reconnaître par leurs faunes particulières, composées principalement de mollusques gastéropodes et acéphales, sans coquilles flottantes.

Minéralogie. — Le terrain jurassique inférieur est généralement pauvre en minéraux, et ceux qu'on y rencontre sont ordinairement mal caractérisés, le plus souvent non cristallisés. Nous citerons les suivants :

Chaux carbonatée, cristallisée, en assez beaux échantillons,	CC.	Baryte sulfatée,	R.
Quartz hyalin, amorphe et cristalisé,	C.	Fer sulfuré,	R.
Calcédoine sur le test des fossiles et en géodes,	CC.	Fer oxydé hydraté,	C.
		Lignites,	R.

Les analyses chimiques suivantes de ce terrain, faites ave le plus grand soin par M. Charles Mène, sur des échantillons de provenances les plus diverses, recueillies par nous et représentant ses principales variantes, donneront une idée exacte de sa composition chimique.

On a cherché surtout à fournir une bonne moyenne de composition chimique, et les divers échantillons soumis à l'analyse ont été collectionnés dans ce but avec le plus grand soin.

NOMS.	Densité.	Chaux.	Acide carbonique.	Eau.	Silice.	Alumine.	Oxyde de fer.	Matières argileuses.	Matières organiques.
46e Zone.									
Calcaire bleuâtre (Chaumont). . .	2,621	0,478	0,372	0,010	0,069	0,039	0,027	»	0,005
Id. jaunâtre (Queue de Cheval)	2,695	0,533	0,424	0,010	»	»	0,050	0,030	0,003
Id. jaunâtre (Les Faisses). . .	3,107	0,515	0,405	0,100	»	»	0,050	0,016	0,004
47e Zone.									
Calc. jaune, spathique (Le Pontet).	2,631	0,535	0,417	0,006	»	»	0,010	0,030	0,002
Id. blanchâtre, compacte (Mireb.)	2,558	0,493	0,392	0,010	0,077	0,020	0,007	»	0,001
Id. oolithique, blanc (Faisses) .	2,622	0,536	0,361	0,031	0,027	0,035	»	0,020	»
Id. grisâtre (Crançot)	2,643	0,512	0,431	0,013	0,035	0,012	0,005	»	»
48e Zone.									
Marne à Gervilia acuta (Le Pontet)	2,734	0,515	0,409	0,016	0,038	0,002	0,003	0,016	0,001
Calcaire id. id. .	2,734	0,515	0,409	0,016	0,038	0,002	0,003	0,016	0,001
Id. id. (Le Marais)	2,687	0,500	0,402	0,044	»	»	0,003	0,050	0,001
Id. id. (Laves p. St-Claude)	2,414	0,375	0,293	0,016	0,125	0,085	0,009	0,085	0,011
Id. compacte (Chafardon) . .	2,587	0,530	0,409	0,012	»	»	0,011	0,035	0,003
Id. gris jaunât., comp. (Faisses)	2,680	0,496	0,401	»	0,065	0,017	0,008	0,013	»
49e Zone.									
Calcaire grisâtre (Crançot)	2,635	0,493	0,422	0,017	0,053	0,016	»	»	»
Id. jaunâtre (Queue de Chev.)	2,765	0,520	0,420	0,015	»	»	0,012	0,025	0,003
Id. jaune (Baume-les-Mess.) .	2,687	0,495	0,440	0,037	»	»	0,017	0,010	0,001
Id. brun, compacte (Panness.)	2,711	0,540	0,431	0,015	»	»	0,006	0,007	0,001
Id. jaunâtre, comp. (Q. de Ch.)	2,605	0,412	0,352	0,011	0,116	0,064	0,020	»	0,005
50e Zone.									
Calcaire tendre, blanchât. (Plasne.)	2,608	0,452	0,317	0,010	0,042	0,029	0,028	»	0,012
Id. grisâtre (Le Fied). . . .	2,500	0,470	0,331	0,025	0,100	0,038	0,007	0,029	»
Id. blanchâtre (Lamare) . .	2,652	0,477	0,400	0,010	0,072	0,036	0,005	»	»
Id. grenu (Crançot)	2,652	0,493	0,390	0,010	0,072	0,030	0,005	»	»
51e Zone.									
Calcaire marneux, bleuât. (Crançot)	2,566	0,494	0,403	0,010	0,055	0,018	0,020	»	»
Id. comp. à Ostr. acum. (Baume)	2,612	0,405	0,318	0,012	0,180	0,077	0,008	»	»
Marnes bleuâtres (Pannessières) .	2,408	0,140	0,110	0,100	0,460	0,155	0,011	0,026	0,001
Calc. à Ostrea acum. (Q. de Chev.)	2,552	0,460	0,358	0,035	»	»	0,015	0,130	0,002
Marnes grisâtres (Saint-Claude). .	2,601	0,412	0,317	0,060	0,145	0,045	0,017	»	0,004
Calc. bleuâtre, submarn. (Chafard)	2,642	0,490	0,385	0,020	»	»	0,050	0,050	0,005
Marnes bleuâtres, sèches (Le Fied)	2,308	0,151	0,124	0,082	0,435	0,173	0,032	»	0,003
Calcaire noirâtre (Plasne)	2,433	0,372	0,271	0,017	0,255	0,062	0,022	»	0,001
Marnes bleuâtres, arides (Le Fied)	2,658	0,460	0,326	0,038	0,118	0,033	0,025	»	»
Calc. marn., bleuâtre (Fay-en-M.)	2,472	0,475	0,388	0,010	0,052	0,030	0,005	»	»

NOMS.	Densité.	Chaux.	Acide carbonique.	Eau.	Silice.	Alumine.	Oxyde de fer.	Matières argileuses.	Matières organiques.
Calcaire à Ostrea acum. (Baume).	»	»	»	»	»	»	»	»	»
52e Zone.									
Calcaire lumachelle (Le Fied) . .	2,762	0,447	0,361	0,012	0,108	0,030	0,052	»	»
Id. jaunâtre (Lessard) . . .	2,625	0,533	0,424	0,010	»	»	»	0,030	0,005
Id. brunâtre (Saint-Maur) . .	2,749	0,537	0,420	0,010	»	»	0,010	0,020	0,003
Lave de Conliége.	2,800	0.430	0,342	0,016	»	»	0,032	0,106	0,015
Id. brune, grenue (Lessard) . .	2,561	0,533	0,425	0,020	0,040	»	0,018	0,010	0,011
Id. marbre de Molessard . . .	2,579	0,536	0,423	0,002	»	»	0,013	0,015	0,011
53e Zone.									
Calcaire à polypiers (Le Fied) . .	2,658	0,010	0,012	0,975	»	0,005	»	»	»
Id. siliceux de Plasne . . .	2,803	0,201	0,129	0,025	0,687	»	0,008	»	»
Id. grisâtre, siliceux (Panness.)	2,487	0,331	0,247	0,025	0,307	0,082	0,008	»	»
Id. blanchâtre, à Conliége . .	2,731	0,389	0,290	0,039	0,255	0,028	0,005	»	»
Id. à entroques (Montgefond).	2,679	0,508	0,409	0,016	»	»	0,020	0,042	0.005
Id. bleuâtre (Molessard) . .	2,750	0,525	0,406	0,018	»	»	0,016	0,024	0,011
54e Zone.									
Calcaire à entroques (Crançot) . .	2,714	0,320	0,411	0,016	»	»	0,011	0,040	0,002
Id. id. (Molain) . .	2,590	0,540	0,423	0,018	»	»	0,002	0,016	0,011
Id. id. (Messia) . .	2,660	0,502	0,388	0,035	0,016	0,008	0,006	0,025	»
Id. id. (Conliége). .	2,812	0,520	0,412	0.138	0,009	0 004	0,002	0,015	»
Id. id. (Lessard) . .	2.680	0,490	0,392	0,042	0,063	0,003	0,010	»	»
Id. id. gris (St-Maur)	3,613	0,520	0,417	0,020	0.020	0,020	»	»	0,001
Id. id. rougeâtre (Courlans)	2,682	0,542	0,433	0,003	0,020	0,020	»	»	trac^es
Id. id. id. (sous Offlange)	2,631	0,485	0,385	0,040	0,063	0.022	0,005	»	»
Id. blanc rougeâtre (Plasne) .	2,728	0,513	0,405	0,005	0.045	0,015	0,015	»	0,002
Id. id. (Montmirey)	2,712	0,483	0,401	0,009	0,061	0,049	0,006	»	»
55e Zone.									
Calcaire marneux (Ougney) . . .	2,756	0,390	0,313	0,070	0,100	0,054	0.058	0,010	0.005
Marne bleuâtre (Revigny)	2,604	0,437	0,363	0,032	0,103	0,045	0,008	0,010	0,002
Silice jaunâtre (Conliége)	2,103	0,040	»	0,020	0,935	0,028	0,007	»	»
Grès grisâtre (St-Roch-Conliége) .	2,608	0,321	0,223	0 035	0,406	0,020	0,005	»	»
Id. id. (Conliége).	2,553	0,355	0,249	0,018	0,353	0,025	»	»	»
Id. rougeâtre (Roche-Pourrie).	2,548	0.301	0,218	0,075	0,391	0,020	0,067	»	»
Silex blanc jaunâtre (Conliége) . .	2,598	0,021	0,019	0,072	0,815	0,018	0,003	»	»
Calcaire bleuâtre (Poligny). . . .	2,601	0.483	0,367	0,032	0,103	0,045	0,008	»	0,002
Id. jaunâtre (St-Claude) . . .	2,717	0,537	0,420	0,005	»	0,033	0,005	»	»
Id. ferrugineux (Baume). . .	2,438	0,068	0,045	0,065	0,660	0,062	0,108	»	0,002
Marne grisâtre (St-Amour). . . .	2,432	0,480	0,398	0,017	0,070	0,018	0,005	»	0,002

Les analyses du terrain jurassique inférieur démontrent :

1° Que le *calcaire*, la *silice*, l'*alumine* et l'*oxyde de fer* sont les quatre composants principaux de ses assises.

2° Que la *silice* forme généralement la majeure partie des zones 53e et 55e.

3° Que le *carbonate de chaux* ou *calcaire* fournit la presque totalité des éléments chimiques de ce terrain.

4° Que l'*alumine* se trouve confinée exclusivement dans les marnes de la partie inférieure.

5° Que le *fer à l'état d'oxyde* offre généralement une dose minime, qui ne permet que par exception une exploitation lucrative.

6° Que les *matières organiques* sont rares et ne se rencontrent que dans les marnes ou les calcaires marneux fortement colorés en noir ou en gris.

7° La partie supérieure de ce terrain donne généralement des *chaux grasses*, souvent très-pures, et la partie inférieure fournit des *chaux maigres* dans un grand nombre de ses bancs, surtout dans les zones 53e et 55e.

Pétrologie. — Les roches du terrain jurassique inférieur sont en petit nombre; mais presque toutes sont utilisées dans la bâtisse ou l'amendement des terres. Elles se classent ainsi, en proportions approximatives :

Roches	COMPACTES.	Calcaires	16/20.
		Calcaréo-siliceuses . . .	1/20.
	TERREUSES.	Marneuses.	2/20.
		Argilo-ferrugineuses . .	1/20.
		Ferrugineuses	

Les calcaires compactes forment généralement de très-bons matériaux pour l'empierrement des routes, les moellons et la taille. Presque toutes ces pierres résistent à la gelée et peuvent être employées à l'extérieur, surtout celles qui sont compactes, ou un peu granuleuses, ou oolithiques, et bien litées.

Les zones 47ᵉ, 49ᵉ, 50ᵉ, 52ᵉ et 54ᵉ donnent d'excellents matériaux pour la bâtisse ; la 2ᵉ et les 2 dernières fournissent un marbre modeste, nommé *granite*, exploité surtout dans les environs de Saint-Amour et sur le premier plateau. Le calcaire à entroques (54ᵉ zone) est particulièrement renommé comme fournissant une pierre non gélive et très-résistante. Il suffit de citer les carrières de Crançot et de St-Maur, pour apprécier sa valeur comme pierre d'appareil à l'extérieur. Aux environs de Cousance et de Beaufort, ce calcaire offre une teinte *rougeâtre*, parsemée de *points blancs* formés par des *myriades d'encrines* qui, présentant les diverses coupes de leur organisation si curieuse, tranchent agréablement sur le fond et donnent spécialement ce marbre appelé improprement *granite* par nos marbriers. Cette pierre, quand elle est bien saine, présente le plus haut degré de résistance que l'on rencontre parmi nos meilleurs calcaires du Jura ; elle peut supporter en moyenne plus de *4 millions de kilogrammes sur un mètre cube*. *L'homogénéité* de sa pâte lui permet de subir une grande variation de température, et de se prêter à toutes les exigences du ciseau le plus capricieux et le plus difficile. Les calcaires des zones 47ᵉ, 49ᵉ et 50ᵉ, qui ressemblent *au calcaire à entroques*, quoique de bonne qualité, ne le valent généralement pas. La zone 52ᵉ donne dans presque toutes ses parties une excellente chaux grasse.

Les calcaires siliceux, généralement fournis par la 55ᵉ zone, sont surtout excellents pour *l'empierrement des routes* et peuvent être employés à la fabrication de la *chaux maigre*. Les marnes de la zone 51ᵉ sont très-bonnes pour l'amendement des terres, la construction des fours à pain ; mais elles sont rares et de peu d'épaisseur. Les argiles ferrugineuses se rencontrent généralement au-dessous de la 54ᵉ zone, souvent mêlées à du fer en grains qui est exploitable sur certains points.

Les roches ferrugineuses sont rarement en bancs assez épais pour permettre une exploitation fructueuse.

Hydrogéologie. Le terrain jurassique inférieur, composé, comme le J³, de roches calcaires fracturées et fendillées, est complètement *perméable* ; il constitue un immense filtre, qui reçoit les eaux pluviales et les absorbe rapidement dans ses épaisses assises. Le premier plateau, formé presque en entier par ce terrain généralement horizontal, subit une disette d'eau fréquente et ne s'abreuve que par des citernes et quelques puits.

Par suite de la disposition stratigraphique et de l'arrangement des masses rocheuses, ou de leur composition minéralogique, il est facile de se rendre raison de l'absence des sources à la surface de ce terrain, et surtout dans les localités situées sur le premier plateau.

Les nombreuses fissures ou faux-joints de stratifications, les fendillements des couches, les dépôts marneux ou erratiques superficiels de trop minime puissance pour retenir les eaux à la surface, une stratification peu inclinée, telles sont les nombreuses causes de l'absence de sources sur ce terrain. Mais si les eaux pluviales ne peuvent avoir d'issue à la surface du sol, obéissant aux lois de la pesanteur, elles poursuivent leur marche à travers la masse minérale ; distillées goutte à goutte à travers les interstices des couches ou fissures, elles forment d'abord de petits filets ou embranchements qui s'ajoutent à d'autres, augmentent la masse des eaux en circulation en suivant toujours la déclivité des couches, constituent des courants particuliers qui, réunis, convergent vers la même ligne et créent ces puissants courants souterrains dont le géologue peut suivre ou déterminer la trace dans les profondeurs des couches par suite de leur disposition, des accidents superficiels du terrain, et poser ainsi les limites respectives de chaque *bassin stratigraphique*. Telle est l'origine des sources et le système de circulation des eaux à travers les roches et les couches calcaires du terrain qui nous occupe, à la base duquel surgissent une multitude de sources de 1er et de 2e ordre.

Ces sources jaillissent presque toutes au même niveau horizontal,

c'est-à-dire entre les couches imperméables des grès de la zone 55°, séparées des couches calcaires du J' par un dépôt de marnes friables ou solubles, qui a été entraîné par l'action érosive des courants interterrestres.

Le régime des nombreuses et magnifiques sources qui tirent leurs eaux du premier plateau, de Coligny (Ain) à Salins, mérite une étude spéciale à laquelle nous avons consacré plusieurs années ; nous les classons de la manière suivante :

FONTAINES NORMALES ET SIMPLES :	*A*, continues ou pérennes.	1° Uniformes. 2° Variables.
	B, temporaires, accidentelles ou éphémères.	3° Raisins, suintem^ts. 4° Printanières. 5° Calamiteuses.
FONTAINES ANORMALES, COMPLEXES OU SINGULIÈRES :	*C*, continues ou pérennes, périodiques, régulières ou irrégulières.	6° Jets d'eau. 7° Entonnoirs. 8° Intermittentes. 9° Absorbées.

1° Les fontaines normales uniformes dans leur débit sont très-rares, et l'on ne peut guère citer que la source de la Seille, sous la grotte de Baume, qui fournit à peu près la même quantité d'eau en tous temps. Le surplus de liquide occasionné par les pluies prolongées est débité par l'orifice de la grotte, placé à six mètres plus haut. Le Lizon du bas, décrit ci-dessous, est dans les mêmes conditions, ainsi que la source Billet, acquise par la ville de Lons-le-Saunier.

2° Les fontaines continues variables sont au nombre de plus de 350 sur les talus de la ligne du vignoble.

Ces sources, dont un grand nombre sont importantes, sortent toutes du sol à un même niveau géologique, et débitent les eaux pluviales d'autant de bassins circonscrits par les allures des couches géologiques, qui plongent toutes vers la sortie des eaux et semblent s'infléchir et s'affaisser sur ce point.

Le premier plateau jurassique recueille dans ses flancs les eaux qui doivent former plusieurs rivières : la Furieuse (Salins), la Cuisance (Arbois), la Seille et la Valouse ; tous les bassins hydrographiques générateurs de ces sources ont été déterminés ou fournis par les oscillations du sol. La source de la Furieuse, par exemple, située sur le territoire de Salins, au-dessous de la cascade de Goailles, jaillit au fond d'une dépression ou d'un affaissement presque entier du jurassique inférieur, par l'effet de 2 mouvements opposés d'oscillation du sol, convergeant vers le même point où sourdent les eaux de la rivière.

La même disposition des couches du jurassique inférieur donne naissance à la source de la Cuisance, au rocher de la Beaume, près des Planches-sur-Arbois. Là aussi, les strates semblent avoir subi une forte pression de haut en bas. Enfin, les sources de Château-Chalon, Blois, Baume, Conliége, Revigny, proviennent toutes du 1er plateau et surgissent vers les abruptes qui ont éprouvé un mouvement d'exaltation sur un point ou d'affaissement sur le point opposé. Ces divers ploiements de stratification seraient les vestiges d'un plexus de failles qui, avant les grands effets des dénudations ou de l'enlèvement des étages supérieurs, sillonnaient en tous sens le sol actuel du vignoble, et dont la saillie et les crêtes des terrains triturés ou divisés ont donné une grande prise à l'action des agents dénudants ou courants aquifères, soit internes, soit externes.

Le point de sortie des eaux est ordinairement de 5 à 10 mètres en dessous de la jonction des roches calcaires du J^1 avec les marnes et les argiles du lias. Plus le bassin hydrographique est grand sur le plateau, plus la source à laquelle il donne naissance est importante, et plus aussi elle pénètre à sa sortie dans les couches perméables du lias, qu'elle corrode sans cesse. Toutes ces eaux sont d'une limpidité et d'une pureté parfaites, cuisent parfaitement les légumes, se digèrent facilement et sont très-propres aux irrigations ; en un mot, elles satisfont à toutes les conditions exigées des meilleures eaux.

Leur degré hydrotimétrique varie entre 15 et 25 dans les temps ordinaires. Au moment des grandes crues, lorsque le liquide est trouble, ce degré est de 18 à 28. Plus les sources sont en contact avec les marnes du lias, plus elles sont impures; un certain nombre marquent alors 20 à 34° hydrotimétriques, et donnent des eaux crues et d'une digestion pénible. Toutes sont persistantes et ne tarissent jamais; presque toutes n'augmentent de volume et ne se troublent que vers le deuxième jour après une pluie qui suit un temps sec. Plus les couches du J^1 qui les recueillent sont épaisses, plus leur débit est constant. Nous avons remarqué aussi que, plus les entonnoirs de leur bassin étaient nombreux, plus aussi elles étaient *inconstantes* dans leur débit et se troublaient promptement après la pluie. La source de la Seille, dont le bassin est criblé par plus de 150 entonnoirs, grossit et se trouble souvent quelques heures après une averse. Fréquemment aussi le débit se décuple, pour se réduire considérablement après quelques jours secs. La persistance des grandes eaux est d'autant plus longue qu'elle a été plus lente à se produire après la pluie; elle est d'autant plus courte que l'écart entre les basses et les fortes eaux est plus grand.

Plusieurs sources des vallons de Baume, de Ladoye et de Conliége grossissent spontanément et se troublent *avant la pluie* dans le voisinage. Ce phénomène, qui *effraie les populations voisines*, est très-facile à expliquer. Il se produit en été seulement, et par des temps orageux, alors que les nuages *se traînent* le long de la chaîne de l'Heute. S'ils laissent échapper une averse locale et assez forte, l'eau s'infiltre dans les canaux souterrains aboutissant aux sources précitées, les grossit et les trouble instantanément, sans qu'il soit tombé une seule goutte de pluie sur leur zénith.

Quant à la quantité de limon charrié par les sources du J^1, on peut l'évaluer en moyenne à 0,0004 par litre, soit un mètre cube de limon pour 2637 mètres cubes d'eau. La composition de ce limon donne généralement la moyenne de celle des matériaux qui constituent le

1er plateau : carbonate de chaux, 67 ; silice, 21 ; alumine, 7; oxyde de fer, 2; matières organiques, 3.

La surface du 1er plateau, dont les eaux sont débitées par les sources du vignoble, étant d'environ 135,000 hectares, et la moitié du liquide pluvial que reçoit cette surface étant débitée par les *eaux troubles*, il s'en suit que les eaux transportent annuellement dans la plaine plus de 200,000 mètres cubes de matériaux provenant du 1er plateau, aux dépens, soit de ses roches, soit surtout de ses terres arables. Aussi les nombreuses fissures qui criblent le sol sont-elles remplies surtout par de la terre arable entraînée jusque dans la profondeur des couches par les infiltrations aquatiques. En sorte que, depuis quatre mille ans seulement, plus de 800,000,000 mètres cubes de terre auraient été soustraits à cette région par les sources, au bénéfice des vallées qu'elles arrosent. En évaluant l'épaisseur du jurassique inférieur à 120 mètres en moyenne sur tout le premier plateau, ce terrain présenterait 162,000,000,000 de mètres cubes, et, dans une période de 810,000 ans, le simple entraînement de ses matériaux par les eaux des sources l'aurait complètement fait disparaître !...

Les eaux de la Cuisance et de la Seille déposent à leur sortie une très-grande quantité de tuf, qui provient, soit de la dissolution des sables diluviens épars sur leur bassin, soit des roches traversées par les courants souterrains.

La température moyenne des sources engendrées par le J^1 est généralement assez basse, marquant 9 degrés environ. Dans les grands froids, elle descend à 7°, et dans les grandes chaleurs elle monte à 12°, sur un écart de température ambiante de 35 à 46°; ce qui donne, pour les eaux, un écart de température de 5 à 6°, d'autant plus grand, 1° que la source est plus faible, 2° qu'elle est plus près du premier plateau, 3° qu'elle est plus irrégulière dans son débit, 4° que les rochers dont elle est surmontée sont plus fendillés et *non boisés*.

Les marnes de la 51° zone, par leur nature et leur disposition stratigraphique en feuillets minces et serrés, donnent un sol imperméable, qui peut amener l'eau à la surface.

Aussi les puits pratiqués dans ces marnes et dans une situation convenable, sont presque intarissables. Dans les temps de sécheresse, alors que le niveau de l'eau de ces puits est très-bas, il n'est pas rare de voir distiller sur les parois ces mille perles liquides qui, en tombant goutte à goutte dans le fond, entretiennent l'eau de ces précieux réservoirs.

Les localités où les marnes de la 51° zone offrent le plus grand développement et où elles sont dans l'état le plus favorable pour retenir l'eau, par suite de leur nature argileuse et imperméable, sont : le Fied, Poids-de-Fioles, Crançot, etc. Les eaux des puits sur ces marnes sont d'excellente qualité.

Il y a lieu de croire que les premiers colons qui ont habité le 1er plateau du Jura avant les déboisements, ont dû établir leurs demeures dans les lieux les plus favorables et où se trouvait cet aliment indispensable.

Il est donc probable que, dans les villages actuels et anciennement existants, de petites sources ou réservoirs naturels suffisaient aux besoins du moment. Elles auraient disparu après le déboisement du sol. Ces petites sources taries, on aura creusé sur la place même, ou dans le voisinage, des puits qui n'offrent pas toujours les avantages convenables ou donnent rarement une suffisante quantité d'eau.

3° Les *raisins* forment de très-petits filets d'eau épars, dont la réunion peut constituer une source. Les *suintements* sont les diminutifs des raisins. Il en surgit une très-grande quantité après les pluies, sur les talus des roches, surtout vers la tranche des petites couches marneuses qui divisent les strates ; presque toujours ils disparaissent au bout de 8 ou 10 jours, après la cessation de la circonstance qui les a fait naître.

4° Les sources *printanières* résultent des longs jours pluvieux qui

marquent habituellement la fin de l'hiver en mars ou avril. Elles donnent de l'eau ordinairement pendant la saison du printemps, dans les années ordinaires.

A cette époque, la ligne de jonction du terrain jurassique inférieur et du lias fournit des milliers de sources, qui remontent d'autant plus au-*dessus de cette ligne* dans les roches du J^1, qu'elles sont plus temporaires et que la saison est pluvieuse.

5° Les fontaines *calamiteuses* apparaissent à des époques éloignées pendant les années pluvieuses, ou après de fortes pluies prolongées qui annoncent des inondations, ce qui leur a valu le nom vulgaire que nous leur conservons. On peut en citer un grand nombre, qui ont surtout donné beaucoup d'eau en 1860.

6° Les *jets d'eau* naturels apparaissent ordinairement au printemps, après plusieurs jours de pluies terminées par une grande averse qui fait monter le liquide à des niveaux plus élevés dans les cavités intérieures des montagnes, et qui, par la pression, active le débit des sources inférieures et projette le liquide à une certaine hauteur du sol. A Chatagna, un *jet d'eau naturel* s'élance souvent après de grandes pluies au printemps, à 3 ou 4 mètres ; dans les temps ordinaires, l'orifice ne donne qu'un courant d'air.

7° Le premier plateau est surtout remarquable par un très-grand nombre d'*entonnoirs* qui se produisent de distance en distance, analogues à ceux que nous avons décrits, page 628. Leur profondeur, mesurée sur plusieurs points, donne exactement l'épaisseur des couches du terrain jurassique inférieur, à partir de la surface ; ils s'arrêtent donc sur les marnes imperméables du lias, et se produisent presque toujours sur des lignes convergeant vers les grandes sources qui s'échappent de l'escarpement du vignoble. Plus on se rapproche de ces sources, plus les entonnoirs sont étendus et nombreux. Plusieurs d'entre eux laissent entendre le clapotement d'un courant d'eau souterrain dont ils jalonnent la direction. Sur le plateau qui domine la source de la Seille, on peut les suivre sur plusieurs kilomètres,

du S-E au N-O, dans la direction de la pente générale des roches.

De Montfleur à Pont-d'Héry, sur toute la surface du 1er plateau, plus de 1,500 entonnoirs récents ou anciens criblent le sol, surtout dans le voisinage des grandes sources.

8° Les *sources intermittentes*, dans le terrain qui nous occupe, n'apparaissent que lors des grandes pluies. On peut en citer un certain nombre dans les vallées de Baume, de Ladoye, etc.

9° Plusieurs sources ou ruisseaux apparaissent sur le premier plateau dans le voisinage de la chaîne de l'Heute, amenées à la surface du sol par les marnes du jurassique moyen ; mais dès qu'elles atteignent les roches fracturées et si perméables du jurassique inférieur, elles disparaissent complètement de la surface, soit dans les crevasses naturelles, les puits absorbants, soit à travers les fissures des rochers.

Les principaux cours d'eau absorbés se trouvent près d'Andelot-dessus, de Molain, de Montrond, de Besain, et dans les environs d'Orgelet.

Près des Faisses, le ruisseau du Patouillet fait mouvoir une scierie placée dans les parois supérieures d'une fissure béante par où l'eau se perd. La sciure de bois, *entraînée sous terre* par l'eau, apparaît à la source de Ladoye, à 4 kilomètres de distance.

Le Lizon du haut vient se perdre, lors des basses eaux, dans un entonnoir situé un peu au sud de Dournon. Lors des crues, le torrent dépasse l'entonnoir et se rend, sous le nom de bief de Laizine, dans le ruisseau qui forme en aval la cascade du Pont-du-Diable. Mais, à la suite de quelques jours de pluie, cet entonnoir devient insuffisant. Le ruisseau poursuit sa route et se jette d'une hauteur de 60 mètres environ dans le gouffre nommé *Puits Billard,* lequel correspond avec la grotte où naît le Lizon du bas.

Dès que le débit du Lizon du bas dépasse une certaine limite, la grotte Sarrasine, située un peu au Nord, au pied d'une niche gigantesque, objet de l'admiration de tous les touristes, donne de l'eau en formant une cascade. C'est en quelque sorte le trop plein de la source du Lizon.

Pendant les plus grandes sécheresses, le Lizon du bas donne encore un volume d'eau considérable, faisant marcher immédiatement des usines importantes, lors même que le Lizon du haut et le bief de Laizine donnent peu ou point d'eau.

La rivière d'Ain perd une grande partie de ses eaux au milieu des calcaires du J^1, sur lesquels son cours s'effectue vers la partie supérieure. Le Suran, affluent de l'Ain, coule sur un lit rocheux perforé d'entonnoirs et de fissures sur une grande partie de son cours. Dans les chaleurs, ses eaux disparaissent presque entièrement par ces exutoires; mais par des pluies continues, le contraire arrive : toutes ces fissures forment autant d'affluents qui grossissent rapidement la rivière et la font déborder.

Agriculture. — Les terres arables formées par le terrain jurassique inférieur sont généralement d'une couleur foncée, rouge ou rougeâtre, due à la grande quantité d'oxyde de fer qu'elles renferment, ce qui les rend chaudes et par conséquent hâtives, soit que le principe ferrugineux agisse directement sur les plantes comme excitant, soit que le sol, par sa couleur sombre, absorbe davantage les rayons solaires et s'échauffe ainsi facilement. Il porte en moyenne, par kilomètre carré, 39 habitants presque tous cultivateurs, et produit 1,355 francs de revenu imposable pour la même surface. Sa valeur vénale varie entre 1,500 fr. et 2,500 francs par hectare.

Ce terrain est ordinairement peu profond, léger, meuble, et pour cette raison il craint beaucoup la sécheresse, surtout quand le sous-sol est rocheux, ce qui est l'ordinaire. Au printemps, sa végétation est très-active, d'un vert intense qui annonce une grande vigueur; mais au milieu de l'été, si des pluies fréquentes ne viennent arroser la terre, les plantes s'étiolent rapidement, se dessèchent et produisent en définitive une récolte bien moins belle que les apparences du printemps ne l'avaient annoncé ; ce qui a donné lieu à ce dicton populaire que, « quand la montagne est riche, la Bresse est pauvre, et *vice versâ*. » Les grandes pluies estivales, plutôt nuisibles qu'utiles en Bresse,

produisent d'excellents résultats en montagne. Ce terrain est généralement pauvre en calcaire; il n'est pas rare de voir à sa surface des fougères, des bruyères et tout le cortége des plantes des sols siliceux; alors il ne renferme que 5 à 10 pour 100 de calcaire. Cette substance est entraînée dans le sous-sol par les pluies et ramenée par les sources à la surface, le long de la ligne du vignoble. La roche du J^1 se désagrégeant difficilement, le sol en est rarement profond; sur le plateau de Crançot, Saint-Maur, Orgelet, l'épaisseur moyenne varie entre 0^m 20 et 0^m 30; très-rarement elle atteint 0^m 50 et quelquefois le roc nu apparaît à la surface. Le sous-sol est généralement formé par la roche nue, qui résiste parfaitement aux agents atmosphériques et ne fournit que très-peu de matériaux au sol arable.

Les produits agricoles de ce terrain sont très-estimés; les céréales surtout jouissent d'une réputation bien méritée : les grains en sont généralement petits, luisants, très-lourds et d'un fort rendement en gluten, d'une bonne façon au travail du pétrin, et donnant un pain d'une saveur exquise.

Les bois de service et de chauffage sont d'une qualité supérieure pour leur durée, soit en meubles, planchers, soit au foyer. Leur valeur équivaut à celle des bois du J^3 et vaut au moins le *double* de ceux qui croissent sur le *jurassique moyen* et sur le *lias*.

Les *arbres fruitiers* prospèrent généralement bien sur le premier plateau, particulièrement dans les terres profondes, mêlées de gravier et d'argile rougeâtre, que les habitants appellent improprement *argilleuses*, et dans les endroits abrités. Les arbres qui réussissent le mieux sont le *pommier*, le *prunier*, le *tilleul*, et surtout le *frêne* et le *charme*. Le noyer s'y acclimate difficilement, à cause des gelées tardives du printemps.

Il manque généralement à ce terrain :

1° *Une profondeur suffisante*; on peut difficilement y remédier sans de grands travaux qui consisteraient en des apports de terre.

2° L'*élément calcaire*. On peut facilement l'y introduire par les marnes du *lias*, qui sont ordinairement placées dans le voisinage; ces marnes apporteraient en outre plus de compacité et de profondeur à la terre, et il en résulterait ainsi un triple avantage. Les communes du 1er plateau voisines des rampes du vignoble, qui ont utilisé les riches marnes du lias, ont triplé le rendement annuel de leurs terres et leur valeur vénale. Exemple: St-Maur.

Les marnes de la 51e zone, employées au Fied, à Plasne et dans le voisinage, doublent au moins le rendement des prairies artificielles; mais elles ne sont pas favorables aux blés, dont elles augmentent la paille aux dépens du grain, qui s'allonge, devient moins lourd, donne un pain plus flasque, moins nourrissant, quoique généralement plus blanc.

Les marnes du vignoble ou du lias n'offrent pas ces inconvénients. Quant à celles du jurassique moyen, elles sont ordinairement trop arides dans leur partie supérieure ; à la partie inférieure, plus plastiques et plus riches en carbonate de chaux, elles conviennent généralement pour amender le terrain qui nous occupe.

Les marnes du J^2, qui, dans les cantons d'Arinthod, de Saint-Julien, de Moirans, d'Orgelet et de Champagnole, sont abondantes, peuvent aussi amender ce terrain et lui fournir, soit l'élément calcaire, soit la compacité.

3° *Le fumier*. Il fait moins défaut que dans le terrain précédent; mais cependant il est loin d'atteindre la dose exigée par une culture convenable. En créant des prairies artificielles sur les terres profondes et les moins sujettes à la sécheresse, on pourrait nourrir plus de bétail, produire plus de fumier et combler ainsi le déficit de fumure donnée à la terre, tout en récoltant davantage sur de moindres surfaces.

La terre arable du jurassique inférieur est en somme semblable de composition chimique et mécanique à celle du jurassique supérieur, en sorte que les plantes cultivées avantageusement sur un

terrain offrent les mêmes avantages sur l'autre, à exposition et altitude égales. Les renseignements suivants, applicables au premier plateau, formé presque en entier par le jurassique inférieur, conviennent aux parties basses du bassin de la Bienne, dans les vallées de l'Ain, de la Valouse et du Suran, où domine le jurassique supérieur.

La plupart des terres sont divisées en trois *soles* ou *fins*, ainsi qu'il suit : 1° *Céréales d'automne;* 2° *Céréales de printemps* et *mélée*, qui est un mélange à parties égales d'orge, d'avoine et de vesces; 3° *Jachères* ou *somards*, dont la meilleure et la plus grande partie est destinée aux *récoltes sarclées* et aux *plantes légumineuses;* l'autre partie, en jachère complète, est appelée *rebin* dans quelques cantons, et subit dans l'année deux ou trois labours pour recevoir le *blé d'automne.*

Les blés du premier plateau sont renommés pour les semences. Le rendement des céréales est généralement au-dessous de la moyenne, surtout dans les années sèches. Leur paille, fine, mais peu abondante, est recherchée par le bétail.

On cultive généralement dans la montagne le froment d'automne, à épis roux, dorés, avec ou sans barbes, à grains moyens et à tige creuse; *barbu*, il est connu vulgairement sous le nom de *blé rouge ; sans barbe*, on le nomme *blé moutet.*

La variété dite *blé de mars* ou *trémois* n'est cultivée que par circonstance, et particulièrement lorsque le froment d'automne a péri pendant l'hiver. L'usage de changer fréquemment les semences du froment de même variété et de l'année, mais provenant de territoires différents, empêche sa dégénérescence, qui se produit toujours après trois années de culture sur les mêmes terres. Dans presque tous les cantons, il y a des territoires renommés pour la bonne qualité de ces semences ; un échange entre la montagne et la plaine produit les meilleurs résultats. Le chaulage des semences, reconnu indispensable pour leur enlever le germe de la carie et surtout le *charbon*, dont nos céréales sont fréquemment atteintes, doit se pra-

tiquer de la manière suivante : on jette sur un hectolitre de blé 10 litres d'eau chaude, 4 litres de chaux vive, 2 litres de cendres lessivées et, si l'on veut, un demi-kilogramme de sel commun. Il serait mieux de remplacer le sel par une même quantité de *couperose verte* ou *sulfate de fer*, ou mieux encore de la *couperose bleue*.

Le froment du J^3 et du J^1 donne un pain moins blanc, mais beaucoup plus savoureux que le blé de la plaine.

Le seigle est rarement cultivé seul; mais on le sème souvent mêlé au froment d'automne, à parties égales, sous le nom de *blandonnée*. Dans la haute montagne, on cultive l'orge à deux rangs, nommée *orge de carême* ou *orge plate*.

Dans la basse montagne, on cultive en outre l'orge à six rangs, appelée *orge carrée* ou *d'hiver*, qu'on sème en automne et dont le grain sert spécialement à faire des gruaux.

L'orge entre pour un tiers, ainsi que l'avoine et la vesce, dans ce qu'on appelle *la mêlée*, qui succède presque toujours, comme l'orge pure, au blé d'automne dans l'assolement triennal de la basse montagne. Dans la haute, on la sème souvent avec l'avoine sous le nom d'*orgée*. L'avoine cultivée dans le Jura est l'avoine commune, à semence noirâtre. C'est la céréale qui prospère le mieux dans la haute montagne, dont la température froide et humide lui convient parfaitement.

C'est ordinairement la première récolte qu'on obtient d'un sol nouvellement défriché, ou d'un pâturage labouré après plusieurs années de repos. On la confie aux plus mauvais terrains et toujours sans engrais. Après l'avoir coupée en javelles, on la laisse 8 ou 10 jours sur le sol, ce qui lui donne une couleur noire, lustrée, qui augmente sa valeur. On ne renouvelle pas les semences de l'avoine, et l'on a grandement tort de ne jamais les chauler. On la coupe ordinairement avant qu'elle soit parfaitement mûre.

L'avoine semée avec partie égale d'orge constitue l'orgée, et la mêlée quand elle est associée pour un tiers aux lentilles et aux vesces. La paille est employée comme fourrage.

Le maïs, cultivé dans la montagne depuis un siècle environ, sous le nom vulgaire de *turquie*, offre deux variétés distinctes. La plus répandue, celle qu'on sème exclusivement dans les terrains qui nous occupent, et le maïs hâtif.

La plupart des agriculteurs ne donnent qu'un seul coup de charrue sur le chaume pour semer le maïs ; mais les plus soigneux préparent la terre par deux labours, l'un en automne et l'autre au commencement de mars. Cette récolte, fort *orvalleuse*, craint les gelées tardives et la sécheresse, très-communes dans la basse montagne. A peine le maïs a-t-il trois feuilles, qu'on fait un premier sarclage consistant à râcler la superficie du terrain entre les plantes, et à les espacer. A cette époque, on sème du chanvre sur le bord des champs, et, dans l'intervalle des tiges, des haricots et des courges, potirons, etc.; on y place aussi des choux et des pommes de terre. Quinze jours après cette première opération, on sarcle une seconde fois en bêchant la terre un peu plus profondément, et l'on arrache les tiges trop rapprochées, qui servent à nourrir les vaches et leur procurent beaucoup de lait. Le deuxième sarclage est à peine achevé, qu'on en donne un troisième, ordinairement le dernier. Dans quelques communes, un quatrième sarclage se fait au mois d'août. On s'occupe alors à butter les plantes de maïs, et on enlève, pour les donner au bétail, toutes celles qui, n'étant point munies de panaches, ne mûriraient pas.

Les tiges, arrangées en faisceaux sur le champ même, afin qu'elles puissent sécher, sont ensuite transportées à la grange après la récolte, sous le nom de *panessia*; on les conserve pour la nourriture du bétail pendant l'hiver. Les épis séchés au four sont égrenés et le grain est moulu pour en préparer cette espèce de *bouillie à l'eau*, qui, assaisonnée de sel et quelquefois de beurre, fait, sous le nom de *gaudes*, la principale et trop légère nourriture des habitants de la basse montagne. La farine du maïs séché seulement à l'air sert, lorsqu'elle est délayée dans l'eau, à engraisser la volaille et les cochons. Le maïs demande une terre profonde, humide, rouge et

bien fumée. *Le travail énorme qu'exige la récolte minime* et saisonnière de cette cérale, met l'agriculture en souffrance sur toute la surface du premier plateau, où elle est cultivée en grand. Elle devrait être remplacée en majeure partie par la betterave et la carotte fourragère, dont le produit remédierait à l'insuffisance des fourrages.

La pomme de terre, dont la culture a pris beaucoup d'extension depuis quelques années, a contribué avec celle du maïs à réduire de plus en plus la jachère d'été, qu'elles ont fait même disparaître de plusieurs territoires.

On sème les pommes de terre dans la basse montagne un peu avant le maïs, et dans la haute aussitôt que les gelées permanentes du printemps ont cessé. La terre est préparée ordinairement par un labour, et, au second, une personne qui suit la charrue dépose, à chaque pas, une pomme de terre ou une portion de ce tubercule dans la raie ouverte par le soc; la charrue, en traçant une nouvelle raie, recouvre la semence, et de cette manière, les pommes de terre se trouvent convenablement espacées. On les sarcle ordinairement trois fois, et on les butte au dernier sarclage. Dès que la fane commence à jaunir, on s'empresse de la couper pour en nourrir les vaches et les cochons.

La pomme de terre se trouve fort bien des terres rouges et légères du J^3 et du J^1; elle y acquiert un goût fin, délicat, mi-farineux, qui distingue la meilleure qualité de ce précieux tubercule.

Les pommes de terre cuites sous la cendre ou à l'eau, avec ou sans sel, entrent aujourd'hui pour plus de moitié dans le régime alimentaire des familles agricoles, surtout dans la haute montagne. On en donne beaucoup au bétail.

Le pois à cosse est cultivé dans toute la basse montagne et dans une partie de la haute, où il s'accommode fort bien des terres légères et profondes, et où il acquiert une sorte de réputation qui le fait rechercher dans tout le Jura.

A l'époque de la floraison, les cultivateurs soigneux coupent toutes

les fleurs qui ne sont pas blanches, afin de conserver leur récolte sans mélange. Cet usage est particulièrement suivi dans le canton de St-Julien, où certaines communes sont en possession de fournir les marchés d'excellents pois blancs, qui se vendent autant et quelquefois plus que le meilleur blé.

La fève présente dans le Jura deux variétés: celle d'automne et celle du printemps. La première est plus petite et plus brune que la seconde, qui est meilleure à manger. L'une et l'autre, mais surtout la dernière, sont cultivées dans la basse montagne, où la rigueur du froid fait souvent périr la fève d'automne.

Nos montagnards connaissent deux variétés de la petite lentille à grain rougeâtre : celle d'hiver, plus petite et plus productive, et celle du printemps ou de carême, plus grosse et meilleure à manger. Dans les terres compactes et froides, la lentille est toujours dure et, par cela même, impropre à l'usage alimentaire ; mais elle est tendre et savoureuse dans les terres sèches et rougeâtres du premier plateau.

Elle entre avec l'orge et l'avoine dans la composition de la mêlée, qu'on cultive beaucoup moins qu'autrefois sur le plateau inférieur du Jura.

La vesce commune, plus connue dans le Jura sous le nom de *pesette*, est cultivée dans la haute et dans la basse montagne, soit comme fourrage, soit pour en obtenir le grain, ce qui est le plus ordinaire.

C'est dans les terres maigres et rougeâtres que la vesce réussit le mieux, et on réserve ordinairement pour cette culture la partie la moins fertile et la plus épuisée de la jachère, dans les cantons soumis à l'assolement triennal. Quelques agriculteurs intelligents sèment au printemps un mélange de vesces et d'avoine, qu'ils fauchent immédiatement après la floraison, et qui leur fournit un fourrage sec, d'un usage très-avantageux pour le bétail.

D'autres enfin, mais en très-petit nombre, enterrant à la charrue ce fourrage vert, donnent un second labour en automne et sèment ensuite sur raie du froment, sans autre engrais.

Le colza occupe çà et là de petites portions de terre dans la basse montagne, et notamment dans le canton de St-Julien. Il en est de même du pavot, nommé vulgairement *œillette* ou *olivette*; mais ces cultures sont encore si peu importantes qu'on ne doit les considérer que comme des essais.

Dans la basse montagne, on retire les choux des champs de maïs après la récolte, pour les transplanter dans les chenevières que n'occupe plus le chanvre; et dans quelques parties de la haute montagne, leur culture alterne, dans les meilleurs fonds, avec celle des plantes textiles.

Aux approches de l'hiver, on enterre les choux au voisinage des maisons ou dans les celliers, pour les besoins du ménage.

Le chanvre n'occupe jamais de grandes surfaces; mais il est confiné près des habitations, pour fournir la toile nécessaire au ménage. Il demande un sol profond, meuble, calcaire et bien fumé, préparé par plusieurs labours, hersé ou ratissé pour en niveler la surface. On y emploie le fumier de mouton bien consommé, à la dose de 25 voitures par hectare.

On a tort de ne faire succéder aucune autre récolte au chanvre et de le semer sur lui-même pendant un grand nombre d'années. Il serait utile d'alterner les jardinages avec cette semence.

Quelques cultivateurs font succéder au chanvre la pomme de terre, le lin ou le chou cabus; mais en général les chenevières, fumées de nouveau chaque année, offrent alors pendant une longue suite de saisons le même genre de culture.

Le lin occupe plus de terrain que le chanvre dans la haute montagne; il prospère moins sur le premier plateau, où la température plus douce ne lui convient plus aussi bien. Il est plus rustique et moins difficile que le chanvre pour la préparation du terrain et pour la fumure.

Dans les cantons soumis à l'assolement triennal, on conserve un an en pleine valeur la prairie artificielle, lorsqu'on a semé le trèfle

sur des céréales du printemps, et deux ans si on l'a semé sur le froment d'automne. De cette manière, l'assolement n'est point rompu; il recommence à la fin de la troisième année par les blés d'automne, qui viennent fort bien après le trèfle.

Il est vivement à souhaiter que le trèfle reçoive 4 ou 5 quintaux métriques de plâtre la seconde année au printemps, avant une pluie tranquille, sans orage.

On doit toujours le passer à la herse ou au rouleau; la récolte de la première année est pâturée par le bétail par un temps sec et après que la rosée a disparu, afin d'éviter la *météorisation.*

La rigueur des hivers, qui nuit quelquefois au trèfle, et la difficulté de son fanage, jointe à la crainte de la météorisation pour les animaux qui le mangent en vert, lui font généralement préférer le sainfoin dans la haute montagne, à l'exception du val de Mièges.

La luzerne n'est cultivée que dans des clos et en trop petite quantité pour être comprise dans le nombre des plantes à grandes cultures.

Le brome de Schrader, dont divers essais ont été fructueusement tentés dans le Jura, est une plante vivace, très-rustique, résistant bien à la sécheresse, d'une végétation vigoureuse, donnant trois et même quatre coupes en vert d'un fourrage excellent, particulièrement propre aux vaches laitières; séché, il constitue un très-bon foin. Il s'accommode de presque tous les terrains et exige peu de frais de culture. La première coupe peut se faire un mois plus tôt que celle de tout autre fourrage artificiel. La durée de la plante est de huit à dix ans, sans qu'on soit obligé de la semer de nouveau; pendant cette période, elle donne toujours les mêmes produits.

Les prairies naturelles et permanentes occupent le fond des vallées et le bord des lacs et des rivières. Malgré l'importance qu'on attache à la production du fourrage, on soigne peu les prés, dont les uns sont dégradés par des eaux stagnantes, et les autres exposés aux ravages de la sécheresse.

L'irrigation est fort négligée dans la basse montagne, un peu moins dans la haute; mais partout elle réclame de grands perfectionnements.

A l'exception de quelques prés aux abords des villages, dont ils reçoivent les égouts, et de quelques portions de prairies convenablement arrosées, l'on ne fait ordinairement qu'une seule coupe d'herbes et l'on abandonne la seconde pousse au bétail.

Dans la plupart des cantons, les prés ouverts ne portent regain que de deux années l'une, et les communes déterminent ceux qui seront livrés à la vaine pâture après la première coupe. Il est indispensable de répandre au moins tous les deux ans des cendres de bois ou de tourbe sur les prés humides, et du gypse sur les prés secs, pour en maintenir la production.

L'huile extraite de la graine du chanvre et du lin est généralement employée à l'éclairage et quelquefois à la peinture. Les marcs ou résidus sont recherchés pour engraisser les bœufs et les porcs.

Après le lin, qu'on cultive rarement plusieurs fois de suite dans le même sol, on fume pour le froment d'automne, ou au printemps suivant pour les menus grains d'automne ou de printemps.

Les pâturages de ce sol sont très-bons; mais ils fournissent peu d'herbe et se dessèchent au milieu de l'été. Les prairies artificielles et naturelles y sont très-rares et ne produisent qu'au printemps et en automne. Aussi le bétail y est peu nombreux, chétif, étiolé par les privations et par les travaux auxquels il est soumis. Par une suite nécessaire, le fumier produit et donné à la terre est encore au-dessous de la moyenne. Les fumiers frais de vache et de porc peu consommés conviennent parfaitement.

De fréquents voyages en montagne, joints à l'intérêt particulier que nous portons aux agriculteurs, nous permettront les conseils suivants :

1° Gypser ou marner les pâturages et les prairies en temps opportun; faire servir aux irrigations tous les cours d'eau qui en sont

susceptibles ; recueillir bien soigneusement l'urine des écuries, la conduire dans des fosses où elle subisse la fermentation qui doit en faire un des engrais les plus actifs que l'on connaisse. Conduite sur les prés un jour de petite pluie, ou répandue sur la neige du printemps, elle améliore pour trois ans une prairie. Ne négliger aucun moyen d'augmenter la masse des fourrages.

Le chanvre réussissant moins bien que le lin dans nos hautes montagnes, on doit donner plus d'extension à ce dernier, qui aurait l'avantage de fournir aux laborieuses ménagères du Haut-Jura une matière première que leur industrie pourrait rendre infiniment précieuse, si elles s'adonnaient à la filature du lin et à la confection des toiles.

2° Sur le premier plateau, convertir en prairies artificielles de longue durée tous les terrains médiocres et toutes les pentes rapides susceptibles de culture. Concentrer les engrais dans les meilleures terres. Une moindre surface à labourer et à fumer dispensera le cultivateur de chercher un supplément d'engrais dans l'usage *absurde* de *brûler la faible couche de terre végétale* qui couvre ses champs en pente, et que la première pluie entraîne sans retour au bas du coteau ; réserver l'écobuage pour les *bas-fonds tourbeux et marécageux*, que les cendres peuvent seules amender utilement, surtout avec le secours *du drainage*.

3° Entretenir de son mieux les vaches à lait pendant toute l'année; *perfectionner encore la fabrication des fromages*. L'éducation des animaux domestiques qui se plaisent le mieux dans ce climat salubre, quoique froid, peut y transformer l'agriculture en donnant la force arable, les engrais, le lait et la viande.

4° Pour l'amélioration de la race bovine, porter aux dépenses communales celles du taureau banal, dont on pourrait alors surveiller le choix avec plus de soin.

5° Favoriser la multiplication des abeilles, qui fournissent dans la montagne cet excellent miel blanc verdâtre si parfumé et si re-

cherché, ce qui ferait renaître une petite branche de commerce qui existait avant la Révolution.

6° Se rapprocher autant que possible de l'*assolement* suivant :

1re *Année :* Avoine, orge ou blé de printemps semés sans engrais après le défrichement du *pré-champ*.

2e *Année :* Fumure abondante pour cultiver les plantes suivantes, qui doivent toutes être soigneusement sarclées, et parmi lesquelles l'agriculteur peut faire un choix d'après des considérations particulières : lin, pommes de terre, choux replantés, cameline, rutabaga ou navet de Suède.

3e *Année :* Avoine, orge ou blé de printemps semés sans engrais, et immédiatement après, ensemencement de sainfoin.

4e *Année :* Tout en rapport ; mais il convient de répandre au printemps, sur le sainfoin, 6 quintaux métriques de gypse par hectare et de recommencer ainsi tous les deux ans, jusqu'à ce qu'on voie diminuer le produit de la prairie artificielle, qu'on défrichera alors pour recommencer la rotation, qui peut être ainsi de 10, 12 ans et même plus.

7° Dans les cantons moins froids, on peut substituer à cet assolement celui de 4 ans décrit ci-après, l'un des plus avantageux que l'on connaisse :

1re et 2e *Année:* Comme ci-dessus.

3e *Année :* Avoine, orge ou blé de printemps semés sans engrais, et immédiatement après, ensemencement de trèfle des prés dans la proportion de 14 à 16 kilogr. par hectare.

La 4e *année*, il convient de répandre du gypse ou de la marne sur la prairie artificielle.

On fait deux coupes de fourrage, et l'on enfouit la troisième pousse à la charrue pour semer, sans engrais, du froment d'automne qui recommence la *rotation*. On peut combiner ces deux assolements et les placer à la suite l'un de l'autre, si l'on vise plus à la production du *fourrage* qu'à celle des *céréales*.

Enfin, dans les cantons où l'on cultive le maïs, où l'on a essayé avec succès la navette d'hiver, le colza et le pavot, et où l'on est déjà dans l'usage de semer du trèfle sur les céréales de printemps après le froment d'automne, il n'y aurait qu'un pas à faire pour arriver à l'assolement quadriennal, infiniment plus avantageux. Il ne s'agirait que de séparer la récolte du blé d'automne de celle des céréales de carême, par des récoltes sarclées et abondamment fumées, qui prépareraient parfaitement les terres à recevoir simultanément, l'année suivante, une nouvelle céréale et une prairie artificielle de trèfle.

8° Augmenter la masse et la qualité des fumiers, soit par des composts, soit en soignant de son mieux le fumier d'étable, comme il a été dit page 232.

Des couches alternatives de tourbe et de chaux produiraient aussi un mélange très-fertilisant. D'autres plantes, telles que les genêts, les fougères, l'armoise, les feuilles de pommes de terre, mais surtout les orties si communes autour des habitations et auxquelles le bétail ne touche point, fourniraient par la combustion des cendres très-chargées de potasse, qui, après avoir servi aux usages économiques de la famille agricole, amenderaient utilement les prés humides.

Le laboureur peut encore accroître ses engrais dans les cantons où l'on ne donne point de litière au bétail, en répandant de la terre sèche sur le sol des étables, pour la mêler au fumier lorsqu'elle est suffisamment imprégnée des urines et des fientes des animaux.

Pour conserver au fumier toutes ses propriétés, il ne faut le conduire et le répandre sur les champs qu'au moment de l'enfouir, et le laboureur ne doit point oublier que le fumier bien consommé est pour la terre un engrais plus prompt dans ses effets, mais moins durable que le fumier frais ; que celui de cheval convient aux terres naturellement humides, et celui du bétail à grosses cornes aux terres sèches et maigres, si communes dans la montagne.

9° Employer les nouveaux instruments aratoires, appropriés à la

topographie et au morcellement des propriétés, afin d'épargner les bras devenus si rares et si chers.

10° Le succès des plantations d'arbres fruitiers dans les vallées et les abris du haut Jura, n'indique-t-il pas le parti que l'on peut tirer dans ces localités de la culture du noyer de la Saint-Jean, espèce tardive qui n'entre en végétation qu'au mois de juin, et dont la noix, aussi bonne et aussitôt mûre que dans l'espèce commune, ne serait pas exposée aux gelées du printemps, qui font avorter si fréquemment les fruits de celle-ci. Il paraît aussi qu'avec la précaution de greffer sur les sauvageons du pays, on pourrait obtenir, dans les mêmes localités, un grand nombre de bonnes espèces de fruits, tant à pépins qu'à noyaux.

10° Enfin, que les tourbières, ressource si précieuse pour plusieurs cantons de la haute montagne, fussent exploitées de manière à favoriser la régénération d'une matière combustible qui est l'ouvrage du temps. (Voir page 334.)

Ce mode d'exploitation est le seul qui promette à nos montagnes la conservation des tourbières; sans ces précautions, elles seront bientôt converties en marais ou en terrains fangeux perdus pour l'agriculture et pour l'industrie, mais devenus des foyers d'épidémies, surtout pendant l'été.

TERRAIN JURASSIQUE INFRA-INFÉRIEUR, ou LIAS.

Synonymie. Lias supérieur, moyen et inférieur; Toarcien, Sinémurien et Liasien (d'Orbigny.)

Le *lias* forme dans le Jura, sur la ligne du vignoble, un ensemble de marnes et de calcaires marneux qui tranche singulièrement avec les calcaires du *terrain jurassique inférieur*, qui lui est superposé. Les *marnes irisées*, sur lesquelles le lias se développe, bariolées de diverses couleurs et remplies de minéraux particuliers, se distinguent également à première vue et sans étude préalable, pour quiconque possède tant soit peu l'esprit d'observation.

Les limites exclusives du lias sont, en haut, les *calcaires siliceux*

à *Ammonites Murchisonæ*, bien faciles à saisir, et en bas, les *marnes irisées* ou *bariolées au-dessus des couches à Pecten valoniensis*. Ses limites inclusives sont, *en haut*, les calcaires ferrugineux à *Ammonites primordialis*, et *en bas*, les calcaires à *Ostrea arcuata*, dont la base repose sur les grès à *Ammonites angulatus*, qui forment un des meilleurs horizons géologiques de tout le Jura.

Il constitue la riche ceinture du vignoble, de St-Amour à Salins, et s'étend en talus marneux plus ou moins ravinés par les pluies et les cours d'eau auxquels sa nature, généralement imperméable, donne naissance.

Ses fossiles, nombreux et ordinairement bien conservés, ont un cachet à part et dénotent une grande énergie dans la vitalité de ce groupe. Tous sont essentiellement marins et indiquent rigoureusement que les diverses assises qui composent le lias, ont été déposées dans le fond d'*une mer plus ou moins profonde*.

Les deux coupes suivantes donneront une idée complète de sa composition géologique :

Coupe de la mine de fer du Bulley, près Sellières.

54e **Zone**. — Calcaire à entroques, avec tous ses caractères	2m25
55e **Zone**. — Calcaire jaune, siliceux, tendre.	1 50
56e **Zone**. — Marne bleue, avec *Ammonites primordialis*.	» 45
Minerai de fer en roche, grenu, *milliaire*, rougeâtre, avec *Ammonites primordialis; Turbo capitanus*	1 35
57e **Zone**. — Calcaire marneux, micacé, rougeâtre ou blanchâtre, avec *Nucula lacryma*.	2 75
Total.	8m30

A Monay, on trouve une coupe presque identique, dans la carrière ouverte pour la mine.

Coupe prise vis-à-vis de la grange Meurt-de-Faim, au bas du ravin de Pinperdu, d'après M. Marcou.

56e **Zone**. — *Vers la grange Meurt-de-Faim.* Grès superliasique, blanc jaunâtre, avec de nombreuses impressions végétales, noirâtres ou grises, semées irrégulièrement. *Turbo capitanus, Ammonites primordialis*	4m »
57e **Zone**. — Marnes bleues, un peu micacées, très-fossilifères. *Turbo subduplicatus, Nucula lacryma*.	4 50
A reporter.	8m50

Report. . . .	8m50
58e Zone. — Marnes, avec paillettes très-rares ou surtout sans paillettes de mica, bleuâtres, très-effervescentes, et fossiles en fer sulfuré. *Ammonites Germaini, Id. Thouarsensis*	4 »
59e Zone. — Marnes friables, siliceuses et arides. *Ammonites mucronatus; Id. solaris, Id. Raquinianus*	6 »
60e Zone. — Schiste bitumineux, avec des veines d'oxyde de fer et des nids bitumineux. *Posidonia Bronnii,* CC.	2 50
61e Zone. — Marnes micacées, grisâtres et sableuses, avec des couches de calcaire marneux, quelquefois grésiforme. *Belemnites Bruguierianus, Ammonites spinatus* et *Plicatula spinosa*.	4 »
62e Zone. — Marnes à *Ammonites margaritatus,* formant une grande masse de couleur gris pâle, avec *Septaria*	12 »
63e Zone. — Calcaire à bélemnites, avec argile plastique, ferrugineuse. *Belemnites acutus, Id. Fournelianus, Id. umbilicatus*	1 50
64e Zone. — Marnes blanchâtres ou bleuâtres, séparées par de nombreuses assises de calcaire marneux disposées comme des pavés, avec nodules pyriteux. *Belemnites acutus, Id. Fournelianus, Ammonites raricostatus* . . .	16 »
65e Zone. — Marnes bleuâtres, analogues aux précédentes, avec *Ammonites planicosta*	4 »
66e Zone. — Calcaire noirâtre intercalé à de minces couches de calcaire marneux. *Pentacrinites tuberculatus*.	2 »
67e Zone. — Calcaire à *ostrées arquées*, divisé en assises variant de 0m25 à 0m70, avec de nombreux fossiles. *Ostrea arcuata*, *Pentacrinites tuberculatus*.	3 »
68e Zone. — Grès infraliasiques, rudimentaires, avec *Ammon. angulatus*	» »
TOTAL.	64m50

Nous n'avons pas cru nécessaire de donner un grand nombre de coupes, suivant notre habitude, attendu que ce terrain, généralement masqué par une végétation vigoureuse et cultivée, montre rarement à nu la majeure partie de ses zones sur un même point; mais il est à découvert en cent endroits et par lambeaux de deux ou trois de ses zones, ce qui eût nécessité une multitude de coupes partielles inutiles; les précédentes suffisent à établir la classification qui suit :

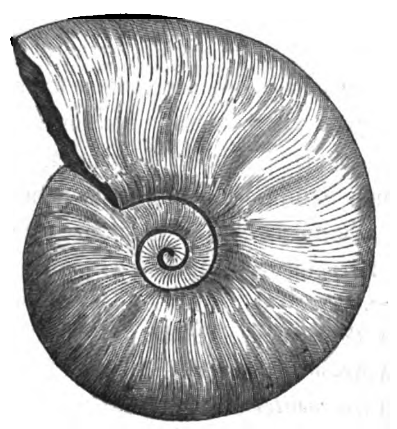
LIAS SUPÉRIEUR.	56e *Zone.*	Calcaire ferrugineux, à *Ammonites primordialis.*
	57e —	Marnes à *Turbo subduplicatus.*
	58e —	Marnes à *Ammonites Germaini.*
	59e —	Marnes à *Ammonites mucronatus.*
	60e —	Schistes à *Posidonia Bronnii.*

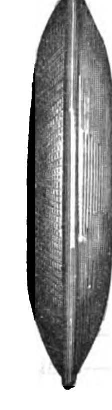
LIAS MOYEN.	61e *Zone.* Marnes à *Plicatula spinosa.*
	62e — Marnes à *Ammonites margaritatus.*
	63e — Calcaire à *Belemnites acutus.*
LIAS INFÉRIEUR.	64e *Zone.* Marnes à *Ammonites raricostatus.*
	65e — Marnes à *Ammonites planicosta.*
	66e — Calcaire à *Pentacrinus tuberculatus.*
	67e — Calcaire à *Ostrea arcuata.*
	68e — Calcaire siliceux, à *Ammonites angulatus.*

Nous avons divisé le lias en *trois étages*, plutôt pour nous conformer à un usage reçu que comme l'expression positive et absolue des faits paléontologiques. Chaque zone, ayant un certain nombre de fossiles qui n'ont vécu que là, ne se lie à ses voisines que par une minime partie de *population fossilifère* qu'on pourrait appeler *flottante*, et qui n'est pas d'une grande portée pour relier entre elles les zones voisines, attendu que de proche en proche cette *population* flottante s'éteint et se renouvelle, sans donner une physionomie propre à des groupes.

LVIe ZONE. —*CALCAIRE FERRUGINEUX à AMMONITES PRIMORDIALIS.*

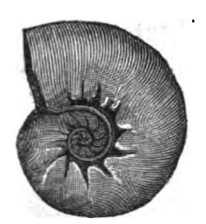
Synonymie. Grès superliasique. Marnes d'Aresches et fer de la Roche-Pourrie, en partie (Marcou). Oolithe ferrugineuse en partie.





Ammonites primordialis.
Fig. 414, Face. Fig. 415, Spire.

Les couches ferrugineuses de la Roche-Pourrie forment deux zones semblables sous le rapport pétrographique, mais différentes quant aux fossiles : la zone supérieure, renfermant généralement les fossiles du *Bajocien*, est surtout


Fig. 416.
Amm. primordialis.
Variété jeune.

caractérisée par l'*Ammonites Murchisonæ*; l'inférieure donne ceux qu'on est convenu de considérer comme caractérisant spécialement le *lias supérieur*, et présente surtout l'*Ammonites primordialis*.

Nous y joignons les grès superliasiques de M. Marcou. Cette zone manque sur bien des points, où elle se trouve quelquefois représentée en partie, soit par des marnes remplies de nodules calcaires renfermant divers minéraux, soit par quelques minces assises de grès. Les roches sont de trois sortes: 1° des calcaires marneux, 2° des calcaires ferrugineux, 3° des grès.

Ammonites bifrons ou Valcotii.


Fig. 417, Face.


Fig. 418, Profil.

1° *Calcaires marneux.* — *Texture* grossière et schistoïde; souvent grumeleux, passant à un grès micacé. *Couleur* grisâtre, quelquefois brune, souvent bleuâtre, surtout dans les parties plus marneuses. *Structure* en minces bancs de 0m 10 à 0m 20, avec des interpositions de calcaire ferrugineux vers la partie supérieure, et de marnes ou surtout de grès vers le milieu.

Astarte Voltzii.

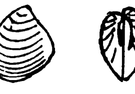

Fig. 419. Valve. Fig. 420. Profil.


Fig. 421.
Ammonites subradiatus.

2° *Calcaire ferrugineux.* *Texture* grossière, raboteuse, dure au

toucher, avec des oolithes ferrugineuses et des maculatures de fer ; *couleur* brune ou jaunâtre foncé ; *structure* en minces bancs de 0m15 à 0m20, avec des lenticules de fer oxydé hydraté.

3° *Grès* assez fin, passant souvent à l'état de marne sableuse, micacée, de couleur grise, *stratifiée* par massifs d'un mètre d'épaisseur.

PUISSANCE. — La puissance de cette zone varie entre 5 et 8 mètres et souvent elle se réduit à 2 à 3 mètres. Elle a subi les érosions de son époque, qui l'ont enlevée généralement dans les environs de Lons-le-Saunier et de Voiteur.

Localités. — Elle se montre assez bien caractérisée à la partie supérieure de la vallée d'Aresches et à la base de la Roche-Pourrie, près de Salins. Cette roche semble cerclée par deux bandes ferrugineuses, dont la supérieure appartient par ses fossiles à la zone précédente et l'inférieure à celle-ci. L'on en trouve aussi des lambeaux dans le haut de la vallée des Planches près d'Arbois, au-dessus de Vatagna et de Montaigu, et à Montmorot, près de Lons-le-Saunier au-dessus de Maynal et à Balanod.

FOSSILES. — La 56e zone est généralement pauvre en fossiles bien conservés. On y rencontre beaucoup de débris informes d'animaux, surtout dans les couches *calcaréo-marneuses* ; des fragments de l'*Ammonites bifrons* ou *Valcotii*, rarement avec le test, etc. L'*Ammonites primordialis*, ordinairement sans test, et qui ne se trouve jamais *ni plus haut ni plus bas*, la caractérise parfaitement. Quelques *Turbo* sans test et des *Terebratula* forment à peu près le bilan des restes organisés de ce facies rocheux. Quant aux grès, ils sont généralement sillonnés par une multitude de plantes indéterminables, et bosselés par des protubérances gréseuses qu'on peut attribuer à des coquilles bivalves.

Les principaux fossiles étudiés sont :

Belemnites	unisulcatus,	AC.	Ammonites aalensis,	C.
Ammonites	primordialis,	C.	Turbo capitanus,	AC.
Id.	subradiatus,	C.	Astarte Voltzii,	CC.
Id.	bifrons,	C	Terebratula Moorei,	AC.

LVII° ZONE. — *MARNES à TURBO SUBDUPLICATUS.*

Synonymie. Marnes de Pinperdu en partie ; Marnes à *Trochus* (Marcou).



Fig. 422.
Turbo subduplicatus.

Les marnes de *Pinperdu* de M. Marcou forment un ensemble pétrologique distinct et indivisible ; mais, sous le rapport paléontologique, on peut y établir *trois zones* bien caractérisées par des fossiles qui sont rigoureusement étagés. Nous suivrons les divisions établies par notre savant collègue, dans son beau travail sur le Jura salinois.

Ammonites insignis.

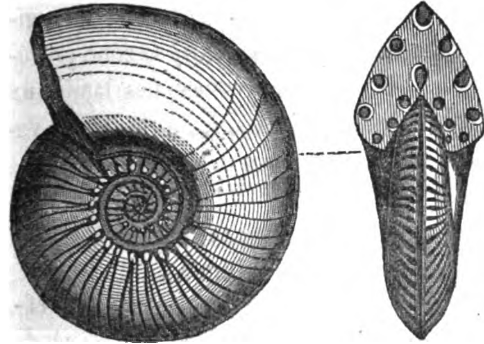


Fig. 423, Face.

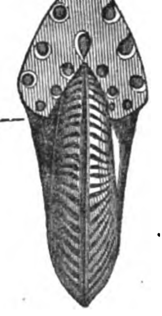


Fig. 424, Profil.

Marnes schisteuses ou subschisteuses quelquefois arides ou grumeleuses, renfermant des paillettes de mica blanc, surtout à la partie supérieure. *Couleur* bleuâtre, surtout à l'intérieur, grise à l'extérieur. On y rencontre fréquemment des nodules pyriteux très-durs et souvent d'un beau jaune d'or ; des rognons marneux très-durs, de la grosseur du poing et au-dessous. Rarement ces rognons atteignent plusieurs fois la grosseur de la tête et au-dessous ; alors ils renferment dans l'intérieur de très-belles géodes de *chaux carbonatée*, de *strontiane sulfatée* et de *baryte sulfatée*, de *fer sulfuré,* etc.

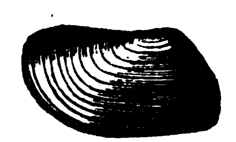


Fig. 425.
Nucula Hammeri.



Fig. 426.
Nucula lacryma.

Structure en très-minces couches quelquefois continues et souvent diffuses.

PUISSANCE. — Cette zone est généralement restreinte et ne fournit que 4 à 5 mètres de puissance; mais elle est parfaitement déterminée par ses fossiles.

Localités. — La 57e zone se rencontre rarement bien caractérisée dans les environs de Lons-le-Saunier, où elle manque assez généralement. Les localités qui la présentent en entier sont: Balanod, Montaigu, Vernantois, Vatagna, Conliége, Rhonay, Blois, Miéry, les Nans, Pinperdu et Aresches.

FOSSILES. — Les fossiles de cette zone sont presque tous spéciaux et servent à la caractériser; on les rencontre par associations de 30 à 40 individus généralement bien conservés.

Les principaux sont:

Belemnites compressus,	AR.	Pupurina patroclus,	AC.
Ammonites insignis,	C.	Nucula Hammeri,	CC.
Id. binus,	AC.	Id. Hausmani,	CC.
Id. subradiatus,	AC.	Id. rostralis,	CC.
Turbo subduplicatus,	CC.	Id. lacryma,	CC.
Id. Sedgwickii,	AR.	Arca liasina,	C.
Id. patroclus,	CC.	Thecocyathus mactra,	CC.

LVIIIe ZONE. — *MARNES à AMMONITES GERMAINI.*

Synonymie. — Marnes de Pinperdu, couches moyennes (Marcou).

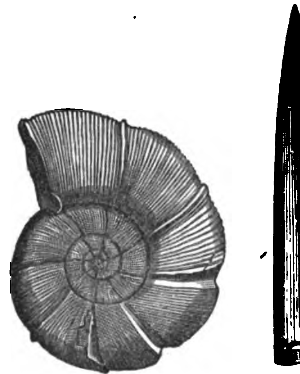
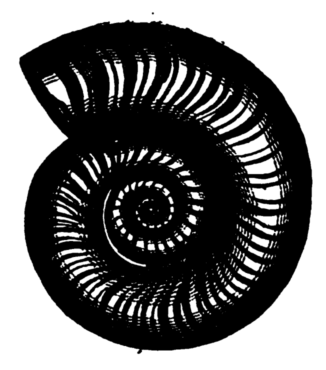


Fig. 427. Ammonites Germaini

Fig. 428. Belemn. unisulcatus.

Marnes subschisteuses, très-effervescentes avec les acides, généralement sans paillettes de mica. *Couleur* bleuâtre ou noirâtre à l'intérieur et blanchâtre à la surface; nombreuses boules calcareuses, de la grosseur du poing à celle de la tête. *Structure* en minces couches presque toujours irrégulières, ayant subi des glissements et des affaissements.

PUISSANCE. — On peut l'évaluer à 4 ou 5 mètres dans tout le Jura.


Fig. 429, Ammonites Thouarsensis.

Localités. — Comme à la zone précédente.

Fossiles. — Cette zone renferme un très-grand nombre de fossiles généralement en fer oxydé ou en fer sulfuré, doré ou irisé ; presque tous appartiennent aux ammonites. Ils sont cantonnés par familles de 20 à 40 individus de la même espèce, et le plus grand nombre est spécial à la zone. L'*Ammonites Germaini*, C, si facile à reconnaître, donne une bonne caractéristique. On voit sur plusieurs points de la zone des traces de courants sous-marins, qui ont trituré et mélangé les fossiles, charrié et arrondi les galets.

Les principales espèces sont :

Belemnites	unisulcatus,	C.	Ammonites	Thouarsensis,	CC.
Id.	irregularis,	AC	Id.	solaris,	C.
Ammonites	Germaini,	C.	Id.	radians,	C.
Id.	sternalis,	C.	Id.	Levesquei,	C.
Id.	Calypso,	AC.	Id.	Edouardianus,	AC.

LIXe ZONE. — *MARNES à AMMONITES MUCRONATUS.*

Synonymie. Marnes de Pinperdu, couches inférieures (Marcou).

Ammonites mucronatus.

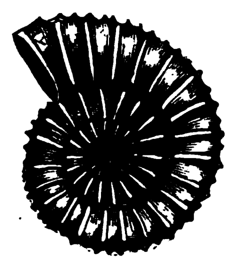

Fig. 430, Spire.


Fig. 431, Profil.

Marnes subschisteuses, en minces feuillets sur certains points, plus souvent grumeleuses ou arénacées sur d'autres, avec des cailloux roulés, des fossiles triturés et mélangés à des sables indiquant des courants sous-marins, surtout dans les

environs de Lons-le-Saunier. *Couleur* bleuâtre ou noirâtre, généralement blanchâtre à la surface des galets; des rognons sont fichés çà et là à l'intérieur des strates. *Structure* généralement régulière ; mais, sur certains points, elle offre des désordres dus sans doute à des courants sous-marins, qui ont accumulé des cailloux roulés et des fossiles brisés.

Fig. 432. Amm. solaris. Fig. 433. Relemnites digitalis.

PUISSANCE. — Elle est en moyenne de 5 à 6 mètres; quelquefois elle anticipe sur la précédente zone, avec laquelle ses caractères minéralogiques l'assimilent; d'autres fois, elle se restreint à l'avantage de celle-là.

Ammonites Raquinianus

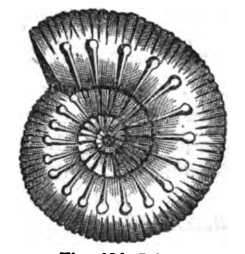


Fig. 434. Spire.

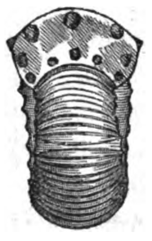
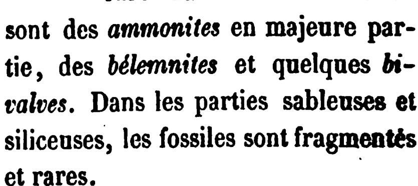


Fig. 435, Profil.

Localités. — Comme à la zone 57°.

FOSSILES. — Les débris fossiles sont généralement très-abondants et bien conservés, en fer oxydé ou sulfuré dans les marnes. Ce



sont des *ammonites* en majeure partie, des *bélemnites* et quelques *bivalves*. Dans les parties sableuses et siliceuses, les fossiles sont fragmentés et rares.

Nautilus truncatus.



Fig. 436, Spire.

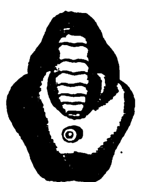


Fig. 437, Profil.

Les principales espèces sont :

Belemnites irregularis,	AC.	Belemnites Nodotianus,	C.
Id. digitalis,	C.	Id. curtus,	C.
Id. abbreviatus,	C.	Nautilus truncatus,	.
Id. unisulcatus,	AC.	Ammonites mucronatus,	CC.

Ammonites Raquinianus,	CC.		Ammonites discoïdes,	C.
Id. serpentinus,	C.		Id. solaris,	CC.
Id. Levesquei,	C.		Pecten paradoxus,	C.
Id. complanatus,	C.			

LXe ZONE. — *SCHISTES à POSIDONIA BRONNII.*

Synonymie. Marnes bitumineuses et sans bitume (Charbaut); Schiste de Boll (Marcou).

Marnes très-schisteuses, s'enlevant par minces feuillets qui ressemblent à du carton ou à de l'ardoise. *Couleur* d'un noir grisâtre ou gris, quelquefois blanchâtre à la surface par des efflorescences alumineuses. On y rencontre souvent, intercalés, des rognons lenticulaires de calcaires argileux, autour desquels les schistes se contournent, ce qui leur donne un aspect de stratification plus ou moins sinueuse. *Structure* formant un ensemble d'une seule couche identique. On peut y trouver de fines aiguilles de *sulfate d'alumine*, des grains d'*oxyde de fer* et de *quartz*, des lenticules de *bitume* d'un noir brillant et rarement du *mica*. La *texture* de cette zone, tout à fait identique dans tout le département, tranche extérieurement sur ses voisines par des saillies ou des abruptes, et peut servir d'horizon géologique au milieu des marnes généralement en pentes douces et couvertes de vignes; de plus, les fossiles des zones inférieures s'arrêtent presque tous à celle-ci et ne la pénètrent pas.

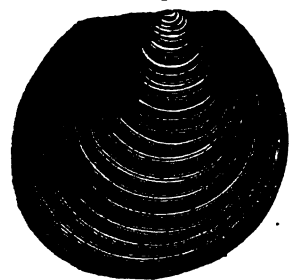


Fig. 438, Posidonia Bronnii. Double dimension.



Fig. 439, Valve plus petite. Double dimension.

Puissance. — Elle est généralement de 2 à 5 mètres. Sa plus grandeur épaisseur s'observe au-dessus de Vernantois, au tournant de la route qui conduit à Saint-Maur.

Localités. — Les schistes ardoisiers de cette zone se montrent en un très-grand nombre de localités aux environs de Lons-le-Saunier. Nous citerons Vernantois, Vatagna, Revigny, Conliége, Baume-les-Messieurs, Château-Chalon; et plus loin, Miéry, Poligny, Pinperdu, Aresches, Blégny, etc.

Fossiles. — Les schistes sont pour ainsi dire formés en entier de débris végétaux et animaux mal conservés, brisés et aplatis. Dans les environs de Lons-le-Saunier, la *Posidonia Bronnii* couvre toutes les surfaces des schistes; mais on ne peut en conserver des échantillons, tant ces schistes sont friables et tombent en poussière au moindre attouchement. On y rencontre aussi quelques *ammonites* aplaties, des *bivalves*, quelques rares dents de *sauriens* et des *coprolithes* aplatis et conoïdes, avec des plantes.

Les fossiles caractéristiques sont :

Posidonia Bronnii (de moitié plus petite que la figure ci-dessus), CC.	Ammonites	serpentinus,	AR.
	Id.	mucronatus,	AR.

Lias moyen.

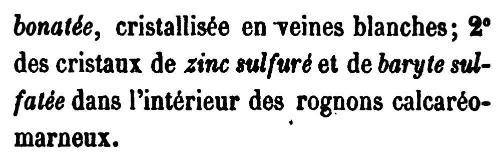
LXI[e] ZONE. — *MARNES à PLICATULA SPINOSA.*

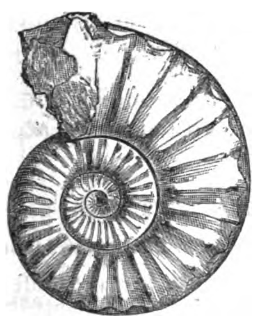
Synonymie. Lias moyen, partie supérieure; marnes de Cernans; id. à plicatules (Marcou). Couche à *Gryphea Cymbium* de la Bourgogne.



Plicatula spinosa.
Fig. 440, Valve infér, et charnière.

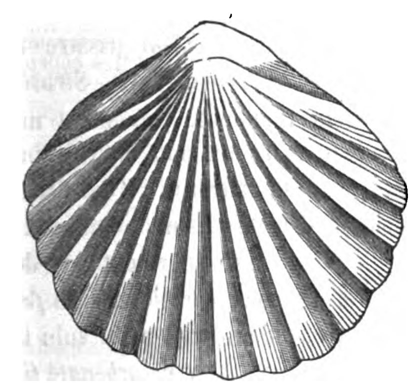
Marnes grises, sableuses, renfermant des paillettes de mica blanc alternant avec des calcaires marneux, souvent sableux, disposés comme des *pavés alignés*. *Structure* régulière et présentant des alternances de marnes et de calcaires; ces derniers prédominent sur les marnes à la partie supérieure. On rencontre dans les calcaires marneux : 1° de la *chaux car-*


bonatée, cristallisée en veines blanches; 2° des cristaux de *zinc sulfuré* et de *baryte sulfatée* dans l'intérieur des rognons calcaréo-marneux.

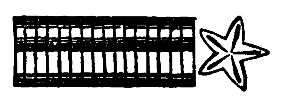

Fig. 441, Amm. spinatus.

Puissance. — Elle varie entre 4 et 7 mètres; mais elle est généralement de cinq mètres.

Localités.—Cette zone se montre fréquemment à découvert de St-Amour à Salins, vers le milieu du talus du vignoble. Nous citerons Grusse, Vaux, Vernantois, Montaigu, derrière l'hôpital de Lons-le-Saunier, Conliége, Baume, Miéry, Poligny, Arbois, les Arsures, Salins, etc.


Fig. 442, Pecten æquivalvis.

Fossiles. — Le fossile le plus caractéristique est la *Plicatula spinosa*, accompagnée de nombreuses bélemnites, surtout dans les couches calcaires, ce qui pourrait faire confondre cette zone avec les couches du calcaire à bélemnites proprement dit.


Pentacrinus fasciculosus.
Fig. 443, Tige. Fig. 444, Coupe.

On y trouve un assez grand nombre de *Pecten æquivalvis* réunis par 20 à 30 individus de tout âge, dont la position indique qu'ils ont vécu sur les points où on les trouve, accompagnés de la *Lima Hermanni*. « Ces fossiles indiquent pour le Jura salinois un facies subpélagique, avec quelques bas-fonds; car ils appartiennent tous, par leur organisation, à des espèces habitant la pleine mer (Marcou). »

Les principaux fossiles sont :

Belemnites Bruguierianus,	C.	Pecten æquivalvis,	CC.
Ammonites spinatus,	C.	Pentacrinus,	AC.
Id. margaritatus	AC	Id. fasciculosus,	C.
Plicatula spinosa,	C.	Pholadomya foliacea,	AC.
Panopea elongata,	C.		

LXII° ZONE. — *MARNES à AMMONITES MARGARITATUS.*

Synonymie. Marnes souabiennes en partie; marnes à *Ammonites amatheus* ou *margaritatus* (Marcou).

Marnes schisteuses, très-calcaires, se délitant facilement à l'air et faisant fortement effervescence avec les acides. *Couleur* grisâtre ou noirâtre, rarement jaune. *Stratification* régulière, présentant un massif marneux non interrompu par des lits calcaires, ce qui occasionne des glissements nombreux.



Fig. 445, Ammonites margaritatus.

Ammonites margaritatus.

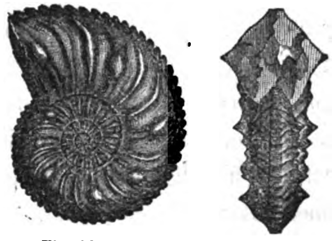


Fig. 446, Fig. 447.
Petits individus à tubercules saillants.

Ces marnes renferment : 1° de petits rognons mamelonnés de *fer sulfuré*, qu'on dirait avoir subi la fusion, C; 2° du *fer carbonaté lithoïde*, noirâtre, R; 3° des rognons de *fer oxydé hydraté*, brunâtre, C; 4° des rognons calcaréo-marneux, connus sous le nom de *Septaria*, et variant de la forme cylindrique à celle d'un sphéroïde, dépassant rarement la grosseur du poing. Ils se composent, soit de couches calcaréo-marneuses, soit de couches calcaréo-ferrugineuses, concentriques; d'oxyde de fer ou de matière charbonneuse. Ces corps sont à un, rarement à *deux axes* plus ou moins longs, quelquefois évidés en tubes droits ou légèrement cour-

bés. Ils sont disséminés çà et là, sans aucun ordre, dans les marnes. 5° De boules calcaréo-marneuses, avec un noyau ferrugineux et des arêtes saillantes, entrecroisées à la surface en carbonate de chaux cristalline.

PUISSANCE. — On peut l'évaluer en moyenne à 8 mètres; elle est plus grande aux environs de Salins que dans ceux de Lons-le-Saunier.

Localités. — Les principales stations où ces marnes se rencontrent sont : Vernantois, Vatagna, sous Pymont, Miéry, et les environs de Salins.

FOSSILES. — Peu nombreux en espèces, les fossiles n'appartiennent qu'aux bélemnites et aux ammonites et sont rarement nombreux. Les principales espèces sont : *Belemnites umbilicatus*, *Id. Fournelianus* et *Ammonites margaritatus*. La *Belemnites Fournelianus* ne se trouve que dans les couches tout à fait inférieures. L'*Ammonites margaritatus* se rencontre communément, assez bien conservée à l'état ferrugineux, en fragments; entière, elle est ordinairement complètement pyriteuse.

Les principaux fossiles sont :

Belemnites	Fournelianus,	AC.
Id.	umbilicatus,	C.
Id	Bruguierianus.	C.
Ammonites	margaritatus,	C.
Panopea	striatula,	C.
Ostrea	obliqua,	AR.
Terebratula	numismalis,	AC.

LXIII° ZONE. — *CALCAIRES à BELEMNITES ACUTUS.*

Synonymie. Calcaire à bélemnites; Marnes souabiennes, couches infér. (Marcou)

Calcaire marneux en moellons, à cassure conchoïdale, souvent très-dur dans l'intérieur, généralement marneux à la surface. *Couleur* bleuâtre à l'intérieur et jaunâtre ou rougeâtre à l'extérieur. Entre les assises de ce calcaire, se trouvent des couches minces de marnes argileuses, jaunâtres, très-plastiques, renfermant : 1° une grande quantité d'oxyde de *fer hydraté*, grumeleux ou terreux ; 2° des no-

dules de *fer oligiste*, R ; 3° quelques rognons de *fer carbonaté* noirâtre; 4° des cristaux de *sulfate de chaux*, soit aciculaire, soit surtout de la grosseur du doigt. — *Structure* peu régulière, tantôt formée par les calcaires en moellons, avec liage marneux ; tantôt les marnes dominent, surtout à la partie supérieure.

Ammonites fimbriatus.

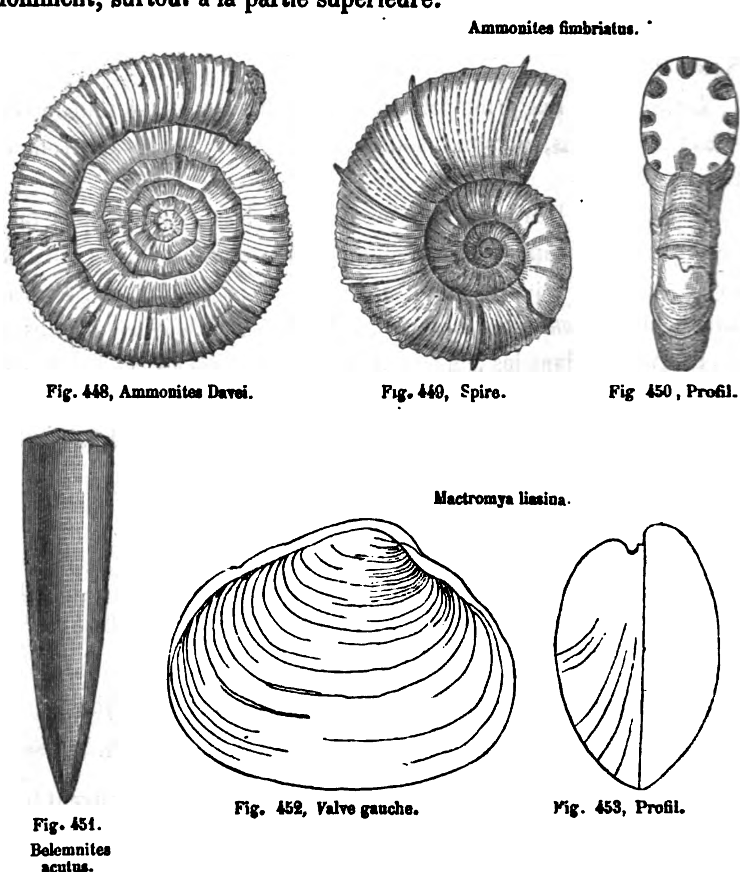


Fig. 448, Ammonites Davei. Fig. 449, Spire. Fig 450, Profil.

Mactromya liasina.

Fig. 451. Belemnites acutus. Fig. 452, Valve gauche. Fig. 453, Profil.

PUISSANCE. — Cette zone est parmi celles du lias la plus variable en puissance ; tantôt elle offre 4 à 5 mètres et souvent elle se réduit à 1 mètre.

Localités. — Le Pin, Conliége, Vernantois, Moiron, Revigny, Miéry, Aresches, etc.

FOSSILES. — Les bélemnites criblent en tous sens la roche et les marnes, tant elles y abondent en individus bien conservés; généralement répartis uniformément dans toute la zone ; elles appartiennent surtout aux espèces *acutus* et *umbilicatus*. « J'ai remarqué que plus il y a de bélemnites, plus les assises calcaires sont puissantes (Marcou). » Les autres fossiles que l'on rencontre sont des ammonites de taille moyenne et quelques acéphales, le tout à l'état de moule.

Voici les principaux :

Belemnites acutus,	CC.	Ammonites planicosta,	C.
Id. Fournelianus,	CC.	Pleurotomaria mopsa,	AC.
Id. umbilicatus,	C.	Pholadomya ambigua,	AC.
Ammonites Davei,	AC.	Id. ventricosa,	C.
Id. fimbriatus,	C.	Mactromya liasina,	CC.
Id. Bechei,	C.		

LXIVe ZONE. — *MARNES à AMMONITES RARICOSTATUS.*

Synonymie. Marnes de Balingen ou à *Gryphœa cymbium* (Marcou).

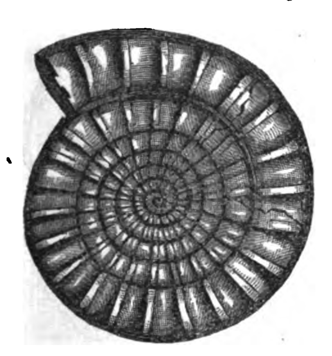


Fig. 454, Amm. raricostatus.

Marnes schisteuses ou terreuses, se fusant à l'air et devenant très-plastiques par la pluie. *Couleur* gris bleuâtre ou blanchâtre, alternant avec des calcaires compactes, à cassure lisse ou conchoïdale, se brisant assez facilement lorsqu'ils sont exposés à l'air. *Structure* régulière; assises marneuses alternant avec des couches calcaréo-marneuses disposées comme des pavés, et dont le nombre va en augmentant à mesure que l'on *descend* la zone. On y rencontre : 1° des rognons et des plaquettes de *fer oxydé hydraté*, rarement *carbonaté*; 2° du *fer sulfuré* en rognons; 3° de la *baryte sulfatée* et de la *chaux carbonatée* dans de petites géodes, 4° de nombreux débris de *bois ferrifié* à la surface.



Amm. bisulcatus.
Fig. 455. Fig. 456.


Fig. 457.
Terebratules numismalis.

PUISSANCE. --Elle est environ de 8 à 10 mètres.

Localités.— Cette zone est assez abondante dans les environs de Lons-le-Saunier, en Recond, à Conliége, à Pannessières, à Miéry, environs de Salins.

FOSSILES. — Ils sont abondants et présentent un grand nombre d'espèces et d'individus.

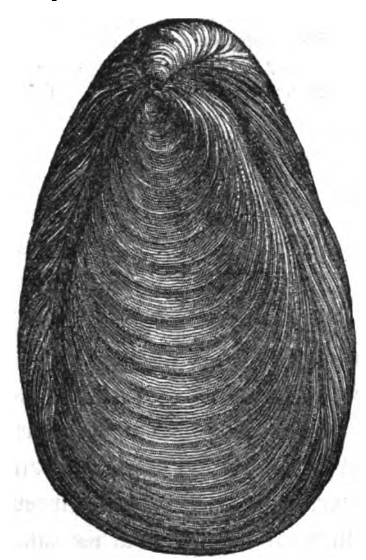
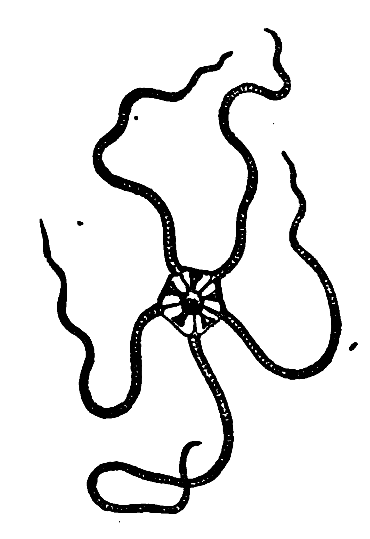


Fig. 458, Gryphea obliqua.


Fig. 459, Ophioderma egertina.
(Sous Aresches.)

L'*Ammonites raricostatus* et le *Gryphæa obliqua* (Sow.) caractérisent surtout cette zone; mais ce dernier fossile ne se rencontre qu'aux environs de Salins. Les *ammonites* distribuées avec beaucoup de régularité dans les diverses couches, sont, avec les *bélemnites*, les

Odontopteris cycadea.





Fig. 460. Feuille naturelle.



Fig. 461, Feuille grossie.

seuls fossiles que l'on y trouve sur plusieurs points.

Les *gastéropodes*, peu nombreux, ne sont représentés que par quelques moules. Les *acéphales*, quoique très-répandus dans certaines localités, ne se rencontrent que sur un petit nombre de points.

Plusieurs *térébratules* sont très-abondantes, surtout la *T. numismalis*, soit à l'état de moule pyriteux, soit avec leur test. Mais les fossiles les plus importants à signaler, sont les *pholadomies*. « Leur présence dans les environs de Salins indique un bas-fond de cette partie de l'Océan jurassique ; car on ne peut supposer qu'ils aient été charriés par les courants, vu leur bon état de conservation, qui permet d'observer les stries les plus délicates; puis leur groupement par familles de dix à douze individus de chaque espèce, de tout âge, et enfin leur position, qui est celle dans laquelle ils ont dû vivre. Les différentes espèces ne se trouvent pas dans les mêmes couches et se montrent toujours dans les calcaires marneux ; ainsi, les *Pholadomya Voltzii* et *reticulata* se rencontrent à la partie inférieure, tandis que la *Mactromya liasina* est à la partie supérieure. Ce dernier fossile, extrêmement rare dans tout le Jura et l'Alsace,

se trouve en abondance à Pinperdu, près de Salins, dans une couche de calcaire marneux où j'en ai recueilli une trentaine d'exemplaires de tout âge. » (Marcou.)

Les *zoophytes* sont peu nombreux et n'offrent que deux espèces de pentacrinites; les végétaux présentent dans les calcaires compactes de nombreuses tiges de plantes bien conservées, communes surtout dans les environs de Gendrey, dans les marnières exploitées pour l'amendement des terres. On y reconnaît parfaitement l'*Odontopteris cycadea* en magnifiques échantillons. Les principaux fossiles sont :

Belemnites acutus	AC.	Terebratula ovoïdes,	AR.
Id. clavatus,	AC.	Terebratula numismalis,	C.
Id. Fournelianus,	C.	Rhynchonella variabilis,	AC.
Ammonites raricostatus,	C.	Arcomya oblonga,	R.
Id. bisulcatus,	C.	Mactromya liasina,	C.
Id. planicosta.	AR.	Pentacrinus scalaris,	AC.
Lima gigantea,	AR.	Ophioderma Egertina,	R.
Spirifer rostratus,	AR.	Odontopteris cycadea,	C.

Les deux zones 64 et 65 se confondent fréquemment dans les environs de Lons-le-Saunier, tandis que, dans les beaux ravins d'Aresches et de Pinperdu, près de Salins, elles sont bien distinctes.

LXV[e] XONE. — *CALCAIRE MARNEUX à AMMONITES PLANICOSTA.*

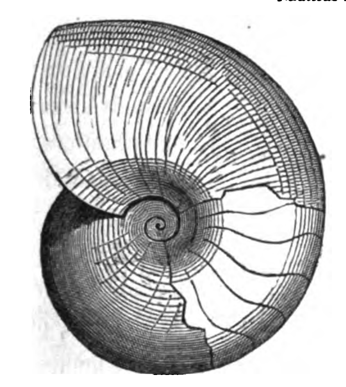
Synonymie. Marnes de Balingen, couches inférieures (Marcou).

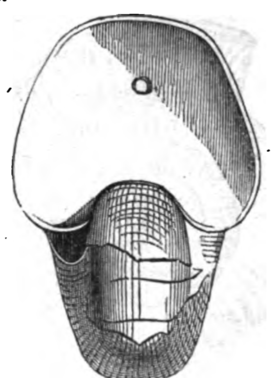


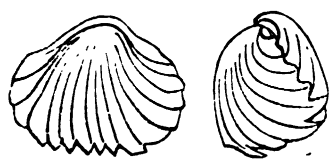
Fig. 462, Amm. planicosta 1/2.

La partie inférieure des calcaires de la 64[e] zone renferme une série de fossiles bien circonscrits et qui ne se trouvent que là, ce qui motive l'établissement d'une zone vitale particulière, comme l'a très-bien indiqué notre savant géologue salinois. La partie supérieure des marnes de Balingen, qui forme la 65[e] zone, est surtout caractérisée par l'*Ammonites raricostatus* et par des calcaires marneux; tandis que celle-ci a pour caractères l'*Amm. planicosta* et des *marnes de moins en moins solides*, passant à un argile presque plastique.

Nautilus intermedius.


Fig. 463, Spire.


Fig. 464, Profil.


Rhynchonella variabilis,
Fig. 465, Valve sup. Fig. 466, Profil.

PUISSANCE. — 4 à 6 mètres.

Localités. — Comme à la zone précédente.

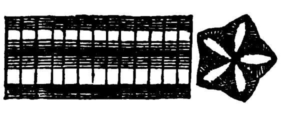
FOSSILES. — Les débris fossiles sont généralement nombreux et bien conservés. On y rencontre surtout :

Ammonites	Turneri,	AC.	Rhynchonella	furcillata,	C.
Id.	oxynotus,	AR.	Id.	rimosa,	AR.
Id.	bifer,	AR.	Id.	variabilis,	C.
Id.	planicosta,	C.	Pholadomya	Voltzii,	C.
Nautilus	intermedius,	AC.	Id.	reticulala,	C.

LXVI

LXVIe ZONE. — *CALC. MARNEUX à PENTACRINITES TUBERCULATUS.*

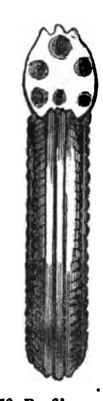
Synonymie. Calcaire de Blégny, couches supérieures; Lias inférieur ou calcaire gryphées arquées, en partie (Marcou).


Pentacrinus tuberculatus.
Fig. 467, Tige. Fig. 468. Coupe.

Calcaire généralement très-compacte, dur, esquilleux, quelquefois gras et assez résistant. *Couleur* noirâtre, grise ou bleuâtre, rarement blanchâtre à l'extérieur. *Structure* en couches très-minces, de $0^{m}10$ à $0^{m}15$, rarement en bancs de $0^{m}50$ à $0^{m}60$; les minces couches

Ammonites conybeari.





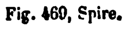


Fig. 469, Spire. Fig. 470, Profil.

sont fendillées dans tous les sens et les sections donnent des polyèdres presque réguliers, ressemblant à des pavés ou à un vieux mur décrépi; quand les bancs sont épais, ils n'offrent pas de fendillements entrecroisés et donnent des calcaires compactes, bien lités. Les couches calcaires sont séparées par de minces lits de marne friable, bleuâtre, de 0^{m}05 à 0^{m}08 d'épaisseur. Les minéraux qu'on y rencontre sont: 1° chaux carbonatée cristallisée; 2° baryte sulfatée.



Fig. 471.
Pleurotomaria anglica.

Puissance. — Elle peut être évaluée à 4 ou 5 mètres; elle est généralement développée en sens inverse de la zone suivante, sous la dépendance de laquelle ses roches et ses fossiles semblent la placer en lui donnant un facies similaire.

Localités. — Très-commune sur toute la ligne du vignoble, ordinairement en bas des talus. Le calcaire à gryphées, qui lui sert de base, permet de la reconnaître immédiatement.

Fossiles. — Dans le lias inférieur, plus on s'élève au-dessus des couches qui renferment l'*Ostrea arcuata*, moins les fossiles sont variés en espèces, mais plus ils sont C en individus. On y trouve une multitude de *tiges de Pentacrinus* (vulgairement étoiles), des fragments de *Belemnites*, quelques *Pleurotomaria* et de rares bivalves.

Les principales espèces sont les suivantes :

Belemnites acutus,	C.	Pleuromya striatula,	AC.
Ammonites Conybeari,	AR.	Ostrea arcuata,	R.
Pleurotomaria Marcousana,	AR.	Pentacrinus tuberculatus,	CC.
Id. anglica,	C.	Id basaltiformis,	
Pecten textorius,	C.		

LXVIIe ZONE. — *CALCAIRE à OSTREA ARCUATA.*

Synonymie. Calcaire à gryphées, calcaire de Blégny (Marcou).



Fig. 472, Ostrea arcuata.

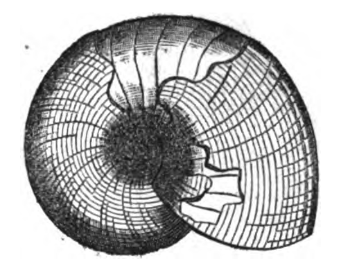


Fig. 473, Nautilus striatus.

Ammonites Nodotianus.

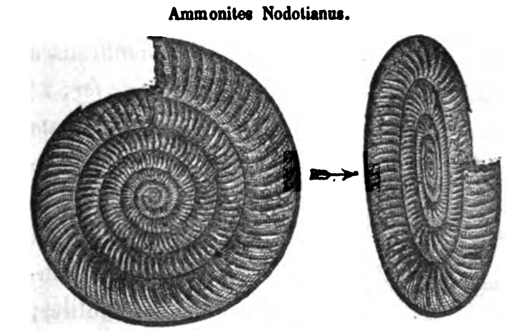


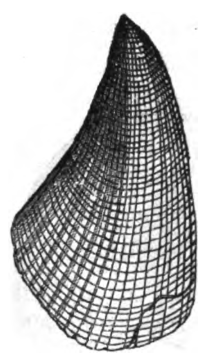
Fig. 474, *A*, Spire, Fig. 475, *B*, Spire comprimée.

Calcaire compacte, assez dur, supportant le poli du marbre; pâte assez fine. *Cassure* esquilleuse et rayonnante. *Couleur* bleuâtre, ou noirâtre et même noire, quelquefois grisâtre, avec de petits points brillants et des veines ou des nodules blanchâtres dus au carbonate de chaux.

Une argile schisteuse, grise, en très-minces assises, sépare les couches calcaires. *Structure* régulière, par assises calcaires variant de 0^m20 à 0^m50, comme celles d'un vieux mur, séparées par des lits de marnes schisteuses de 1 à 2 centimètres d'épaisseur. Des fen-

dillements nombreux, perpendiculaires aux strates, des rognons calcaréo-marneux bosselant les surfaces supérieures et inférieures des couches calcaires, et de nombreux glissements, leur donnent un aspect de vieux mur en ruine.

Ammonites Kridion.



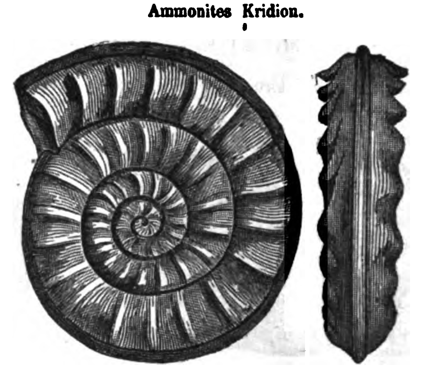


Fig. 476, Prima Hartmanni. Fig. 477, Spire. Fig. 478, Profil.

Pecten disciformis.

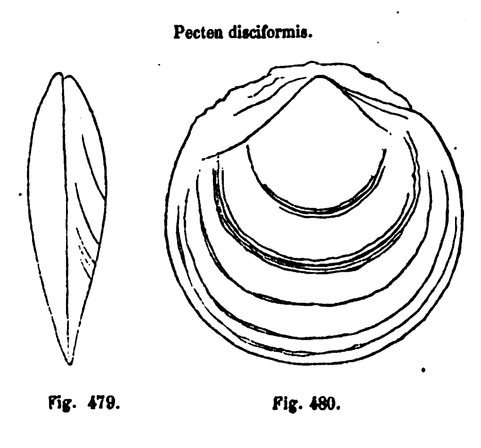


Fig. 479. Fig. 480.

On rencontre dans ses assises: 1° de nombreuses taches d'*oxyde de fer*; 2° des cristaux de *carbonate de chaux*, quelquefois colorés en rose par l'oxyde de fer, ordinairement dans les cloisons des ammonites et des nautiles; 3° de beaux cristaux de *sulfate de baryte;* 4° des matières *bitumineuses et charbonneuses*.

Puissance. — Elle est en moyenne de 4 à 5 mètres et peut s'élever jusqu'à 10 mètres, comme au beau ravin de Boisset; souvent aussi elle se réduit à 2 mètres.

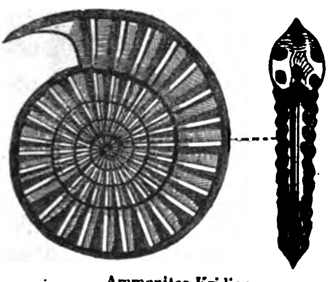


Fig. 481 Mytilus scalprum

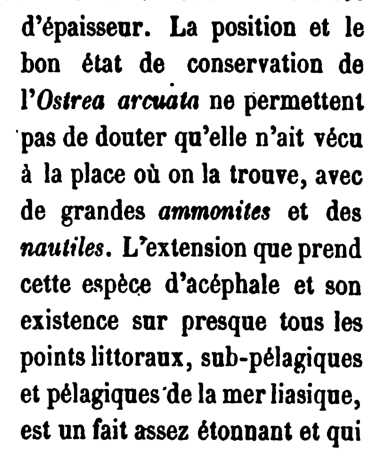
Localités. — On rencontre communément le calcaire à gryphées dans le bas des talus du vignoble. Environs de Salins, d'Arbois, de Poligny, de Lons-le-Saunier; Gisia, Cousance, etc.

Fossiles. — Ils sont extrêmement nombreux en espèces et en individus.

Les *ammonites*, les *nautiles* et les *huîtres* se montrent partout en grande abondance et d'une manière uniforme; mais les grandes bivalves ne se voient que dans quelques localités où elles formaient des bancs souvent très-considérables, comme le prouvent leurs nombreux débris. « Les *cardines*, les *limes* et les *pleuromyes* se montrent surtout à la partie inférieure du groupe, dans les couches en contact immédiat avec le keuper; plus haut, vers le milieu, les *gryphées arquées* diminuent complètement et présentent des bancs de lumachelle de 2 mètres d'épaisseur. La position et le bon état de conservation de l'*Ostrea arcuata* ne permettent pas de douter qu'elle n'ait vécu à la place où on la trouve, avec de grandes *ammonites* et des *nautiles*. L'extension que prend cette espèce d'acéphale et son existence sur presque tous les points littoraux, sub-pélagiques et pélagiques de la mer liasique, est un fait assez étonnant et qui



Ammonites Kridion,
Fig. 482, Face, Fig. 483, Profil.



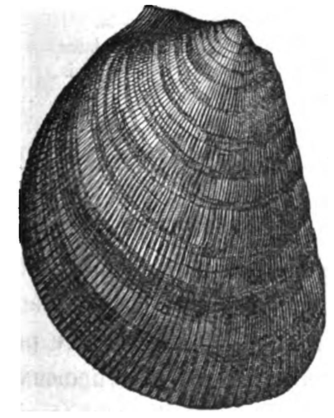


Fig. 484, Lima gigantea.

montre combien une même espèce peut se développer dans une grande étendue de mer, y vivre sur presque tous les points à la fois, et offrir partout une multiplication extrême dans un très-court espace de temps. Ce phénomène de l'extension des espèces s'observe surtout dans le lias; car, dans les autres étages jurassiques, les espèces et même les genres ne se montrent que sur un assez petit nombre de points, et franchissent rarement les limites qui leur semblent assignées par leur organisme. » (Marcou.)

Les *ammonites* et les *nautiles*, très-abondants et appartenant à des espèces de grande taille, indiquent une région sub-pélagique; et les bancs formés par des mollusques acéphales, tels que *cardinies*, *limes* et *pleuromyes*, montrent qu'il existait des bas-fonds dans ces parages. Les gastéropodes sont peu nombreux, les radiaires R et représentés par des *pentacrines et des polypiers.*

Les principaux fossiles sont :

Belemnites acutus,	C.	Lima punctata,	AR.
Nautilus striatus,	C.	Id. gigantea,	C.
Ammonites Nodotianus,	AR.	Pinna Hartmanni,	AC.
Id. Conybeari,	C.	Pleuromya striatula,	CC.
Id. Krydion,	C.	Id. crassa,	C.
Pleurotomaria anglica,	AC.	Spiriferina Valcotii,	AC.
Id. Marcousana,	AC.	Id. rostratus,	R.
Ostrea arcuata,	CC.	Terebratula cornuta,	AR.
Pecten textorius,	C.	Pentacrinus tuberculatus,	CC.
Id. disciformis,	AC.	Id. basaltiformis.	CC.
Cardinia concinna,	AR.		

LXVIIIe ZONE. —*CALCAIRE GRÉSEUX à AMMONITES ANGULATUS.*

Synonymie. Infralias de divers auteurs. Couches de Schambelen; Grès infraliasiques (Marcou); non les grès infraliasiques ou l'infralias des auteurs actuels.

Les calcaires de la zone à *Ostrea arcuata* deviennent de plus en plus gréseux en perdant de leur compacité vers la partie inférieure, et finissent même par céder la place, mais d'une manière presque insensible, à des grès plus ou moins calcareux et ferrugineux, qui, vers la base, sont entièrement siliceux. Les fossiles sont aussi diffé-

rents, surtout quand on les compare aux deux extrémités opposées de ces deux zones.

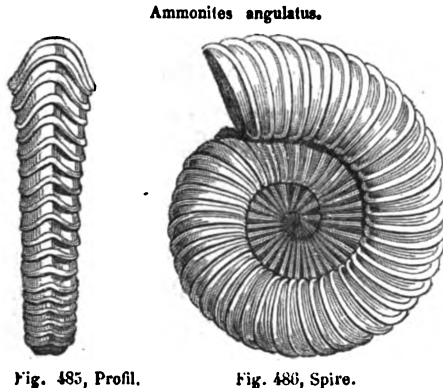

Ammonites angulatus.

Fig. 485, Profil. Fig. 486, Spire.

On peut ainsi décrire la roche : Calcaire gréseux et ferrugineux, grisâtre ou jaunâtre à l'extérieur, bleuâtre dans l'intérieur, devenant très-siliceux et friable vers la partie inférieure par la déperdition du calcaire; parsemé de lignes ferrugineuses, irrégulières; très-dur, raboteux, esquilleux; en bancs bien stratifiés, de 0m20 à 0m50; débutant sous le calcaire à *Ostrea arcuata* par un *calcaire noduleux,* très-raboteux, en minces couches de 0m03 à 0m12 renfermant encore des débris d'*Ostrea arcuata*. Elle semble reposer en *stratification discordante* ou tout au moins *un peu confuse* sur les *marnes irisées*, qui lui servent de limite exclusive inférieure. Ces marnes tranchent tellement avec les calcaires gréseux décrits ci-dessus, qu'il est impossible de les confondre par l'œil le moins observateur. On y rencontre : 1° de l'oxyde de fer hydraté jaune, 2° des cristaux de chaux carbonatée, 3° id. de sulfate de baryte, 4° des matières bitumineuses et charbonneuses.

Puissance. — Elle varie entre 3 et 5 mètres au plus, et se réduit même à 1m50 et quelquefois à 0m 50. Plus on s'avance vers le Sud du Jura, plus cette zone est épaisse; dans les environs de Salins et d'Arbois, elle offre 1m 50 au plus, et dans le voisinage de Lons-le-Saunier, on peut lui assigner 5 à 6 mètres.

Localités. — Cette zone se montre partout où les calcaires de la 67e sont à découvert dans la partie inférieure. Nous citerons : la

tranchée de Feschaux et la partie Sud de la ferme Robinet, à 1 kilom. plus loin; sous le village de Pannessières, sur le bord du chemin qui conduit à Lons-le-Saunier; sous le château de Montmorot, cité par M. Levallois; dans la vallée de Miéry, le long du ruisseau; le beau ravin de Boisset, cité par M. Marcou, et celui de Pinperdu; Vernantois, sous le monticule dit *le Château*, etc.; près de la route impériale à Aumont; grange Boisson, près de Poligny; près de Buvilly; près de Mouchard, au point où la route traverse le chemin de fer, au nord du pré Drevin.

FOSSILES. — Les débris organiques y sont très-communs et constituent souvent une véritable lumachelle, surtout dans la partie supérieure, où se trouve encore l'*Ostrea arcuata*, si commune dans la zone précédente; ce fossile devient de plus en plus rare et finit même par disparaître complètement, surtout quand apparaissent les grès. Alors la faune offre bien encore quelques fossiles de la 67ᵉ zone; mais la plupart sont particuliers et ne se montrent que là. L'*Ammonites planorbis*, la *Cardinia concinna* et le *Pecten Lugdunensis* se trouvent surtout confinés dans la couche la plus inférieure, et les autres cités ci-dessus dans les couches moyenne et supérieure; cette dernière donne naissance à plusieurs espèces qui passent à la zone 57ᵉ.

Les principaux fossiles sont:

Ammonites planorbis,	AR.	Lima gigantea,	AC.
Id. angulatus,	AC.	Ostrea arcuata.	AR.
Id. psilonotus,	R.	Nucula sinemuriensis,	AR.
Cardinia concinna,	AC.	Spiriferina lata,	R.
Id. securiformis,	C.	Pecten Lugdunensis,	AC.
Id. sinemuriensis,	AC.		

M. Dumortier y a reconnu :

Dentalium elongatum.	Orthostoma gracile.
Turbo subcrenatus.	Id. scalaris.
Cardita Heberti.	Montlivaultia sinemuriensis.
Litthorina silvestris.	

Extension géographique. — Le lias n'apparaît pas sur une grande surface dans le Jura; il forme généralement des bandes

étroites qui se montrent sur 96 communes, dont 89 sont situées sur la ligne du vignoble, de St-Amour à Salins, où il forme les talus du premier plateau. Il est souvent interrompu ou masqué par les masses alluviennes et diluviennes, surtout dans le fond des vallées qui pénètrent dans le massif du premier plateau. La largeur de cette bande varie entre deux et trois kilomètres, avec des digitations sur les pentes des vallées de Vernantois, Revigny, Baume, Ladoye, Mesnay, Pont-d'Héry, etc , sur une altitude moyenne de 380 mètres.

Ce terrain apparaît tout autour de la forêt de la Serre, particulièrement sur le versant Ouest, en une bande étroite d'une altitude moyenne de 350 mètres. Entre Auxange, Rouffange et Antorpe, il dessine un triangle horizontal, légèrement recouvert par le diluvium dans les parties basses, et par le J^1 sur le sommet des petits monticules qui l'accidentent.

Sur le premier plateau, il forme par sa partie supérieure un certain nombre de vallées à Alièze, Arthena, Abergement, Louvenne, Villette et Turgon, à une altitude moyenne de 400 mètres.

Il se montre en entier le long de la vallée des Nans, à une altitude de 650 mètres, et au pont de Rochefort, près de St-Claude, à 450 mètres.

Le point le plus élevé où il apparaisse sur le Jura et l'Ain, est le Crêt de Chalam, fortement relevé, à une altitude de 1,500 mètres environ. La surface totale de ce groupe n'occupe pas 1/15 de celle du département.

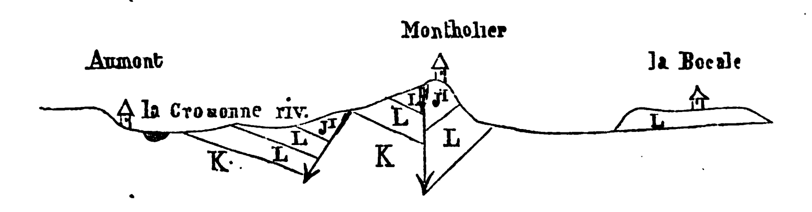
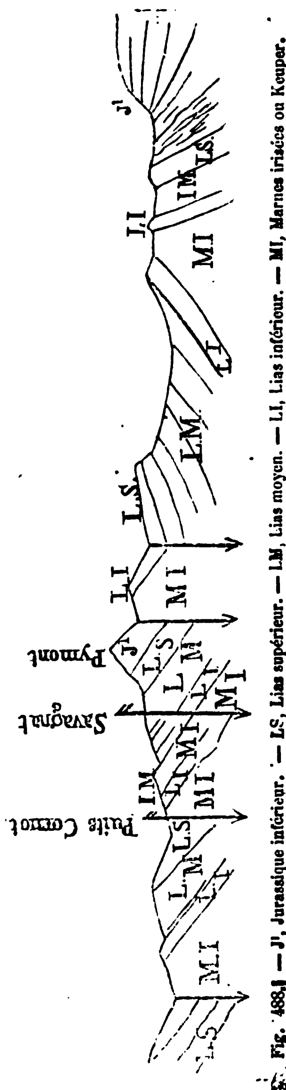


Fig. 487. — *Coupe d'Aumont à la Bocale.*


Fig. 488. — J¹, Jurassique inférieur. — LS, Lias supérieur. — LM, Lias moyen. — LI, Lias inférieur. — MI, Marnes irisées ou Keuper.

Sur la ligne du vignoble, il est littéralement brisé par une multitude de failles courant toutes dans le sens des chaînes; ces failles, très-rapprochées les unes des autres, souvent à 1 ou 2 kilomètres, dénotent évidemment qu'à cette époque l'écorce terrestre était bien mince en cet endroit, pour permettre des ruptures si multipliées sur un si faible espace, sans confusion de leurs allures parallèles et de leurs détritus. Du puits Cornot par Savagna à la côte de Pannessières, on peut compter au moins 6 failles parallèles, courant toutes de N-O 40 à S-E 40, et se poursuivant à travers le vignoble jusque vers le département du Doubs. Malgré les détritus diluviens et récents qui recouvrent cette partie du département ; elles se font remarquer à chaque pas, comme à Montholier, Sellières, St-Lothain, Mantry, St-Lamain.

La tranchée du chemin de fer, près du Louverot, a traversé le *calcaire à griphées*, coupé par de nombreuses failles de 10 à 30 mètres de distance, ayant fait surgir les marnes irisées à 15 ou 20 mètres au-dessus du niveau naturel qu'elles présentent en cet endroit. De Salins à Ivory, quatre failles au moins ont tourmenté le sol, fait surgir et relevé le lias à la hauteur du terrain jurassique supérieur ou J³.

Une autre faille très-forte a relevé le plateau de Rhonay, mis au

même niveau le lias moyen et le jurassique inférieur, et déterminé la vallée de Baume sur la rupture de la faille.

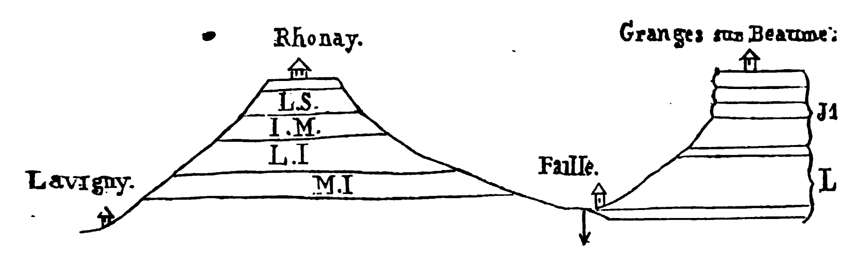


Fig. 489. — *Coupe de Lavigny à Granges-sur-Baume.*

Presque toutes les vallées si pittoresques qui pénètrent dans le massif du premier plateau, ont eu pour cause première une *faille* qui a brisé et disloqué les couches, et favorisé le creusement de ces vallées par les érosions successives qui poursuivent encore aujourd'hui leur œuvre.

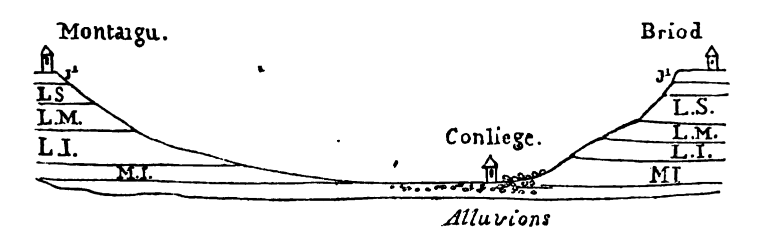


Fig. 490. — *Coupe de Montaigu à Briod.*

Les terrains qui recouvrent le lias dans la Serre et généralement dans l'arrondissement de Dole, sont le *diluvium*, le terrain récent et son successeur naturel le J^1, sur les monticules rocheux.

Sur la ligne du vignoble, il est généralement à nu, ce qui permet de l'étudier facilement, comme aux environs de Salins et de Lons-le-Saunier. Souvent les deux ou trois zones supérieures manquent, en sorte que le jurassique inférieur, qui le surmonte naturellement,

repose souvent sur la 57e ou la 58e zone. A l'époque du dépôt de ces zones, des courants marins les ont enlevées et le J^1 s'est déposé sur les érosions du lias supérieur, comme sur les *couches intactes* de ce terrain.

Les nombreuses ruptures qui ont pour ainsi dire déchiqueté le sol sur la ligne du vignoble, ont certainement eu pour conséquence la disparition sur cette région, soit du J^1, soit des autres terrains plus modernes qui s'y étaient déposés.

Au bas des talus du vignoble, le lias offre comme couverture un véritable mélange mécanique et violent d'une multitude de roches et de terres appartenant à diverses formations; ce sont : 1° le terrain tertiaire, qui s'est déposé horizontalement sur le lias, ainsi qu'on le voit sur un grand nombre de points entre Saint-Lothain, Dole et Mouchard; 2° le terrain diluvien avec ses nombreux galets granitiques, siliceux, etc., mélangés aux roches des autres groupes du Jura, avec remaniement des marnes irisées du terrain tertiaire et des marnes liasiques sur 10 ou 15 mètres d'épaisseur. L'érosion diluvienne a été tellement intense au débouché des grandes cluses du premier plateau, que les marnes irisées ont été affouillées jusqu'à 50 mètres en maints endroits, et les fouilles remplies par les détritus du lias et des blocs arrondis des rochers de nos plateaux. De tout ceci on peut conclure : 1° que le terrain tertiaire s'est déposé horizontalement sur le lias *relevé et tourmenté*, souvent en *discordance de stratification* ; qu'en conséquence, les failles et les perturbations liasiques sont antérieures au terrain tertiaire; 2° que le terrain diluvien a surtout corrodé le lias là où les érosions ou les soulèvements précédents l'avaient mis à nu ; 3° que le terrain arable récent, qui résulte de tous ces bouleversements à travers les siècles sur les parties basses du vignoble, est un mélange de matériaux nombreux et divers, qui donnent au sol une grande profondeur de terre arable, capable de fournir une richesse végétative extraordinaire.

Paléontologie. — Les diverses assises du lias renferment gé-

néralement beaucoup de fossiles inégalement répartis dans les diverses zones, mais cependant assez abondants dans presque toutes les localites où ce terrain se montre à découvert. Les marnes schisteuses, facilement désagrégeables, qui forment la presque totalité de ses assises, facilitent tout à la fois la recherche des débris fossiles et leur conservation au milieu de strates flexibles, qui se sont prêtées aux mouvements multiples occasionnés par les agents interterrestres, aux époques géologiques postérieures à la formation de ce terrain. La conservation des échantillons est généralement très-satisfaisante, et en peu d'années on peut y récolter de magnifiques espèces qu'on dirait fraîchement sorties des mers. Les diverses localités riches en bons échantillons sont : les environs de Salins et d'Arbois, le bassin de Miéry, les environs de Voiteur et de Menétrux, la partie inférieure de la vallée de Baume-les-Messieurs ; le vallon de Conliége, ceux de Vernantois, de Grusse et de Gisia; Balanod, près de Saint-Amour, les Nans, près de Champagnole. La liste suivante, résultant de nombreuses recherches faites par MM. Marcou, Germain, Bonjour, Defranoux et nous-même, donnera une idée de sa richesse paléontologique.

Les collections qui renferment ces espèces sont : celles du Musée de Lons-le-Saunier, de MM. Marcou et Germain, à Salins ; celle de M. Defranoux, à Épinal, et la nôtre. Les espèces ont été déterminées par MM. Dumortier, Bonjour, Marcou, de Fromentel, Sœmann et Cotteau.

Nous avons écarté de cette liste : 1° les espèces douteuses, 2° les espèces très-rares ou d'une localisation incertaine, 3° toutes les espèces nouvelles et innommées. Nous pouvons affirmer que les soins les plus minutieux ont été apportés dans l'indication de l'habitat et de l'abondance à travers les nombreuses zones qui divisent ce terrain. Les localités indiquées dans la description de chaque zone, *ont fourni tous les fossiles énoncés ci-dessus*. Bien des points de doute encombrent encore cette liste ; ils seront des invitations de contrôle et de recherches à notre jeunesse studieuse.

GENRES ET ESPÈCES — *Zones :*	LIAS SUPÉRIEUR. 56	57	58	59	60	LIAS MOYEN. 61	62	63	LIAS INFÉRIEUR. 64	65	66	67
Mammifères.												
Oiseaux.												
Reptiles.												
Ichthyosaurus communis (De la Bèche)	?		RR					RR	?		R	
Vertèbres de Sauriens . . .	?	?	R	?	RR	?	?	?	R		R	
Poissons.												
Acrodus, coprolithes (excrém[ts])					CC		?					
Id. dents et écailles . .					C		?		R		R	R
Insectes.												
Crustacés.												
Callianassa Bonjouri (Etal.) .				RR								
Macrourites spinosus id. .				R	?							
Annélides.												
Céphalopodes.												
Belemnites acutus (Mil.) . .								CC	AC		C	AR
Id. niger (Lister) . .								R	R			
Id. compressus (Blainv.)		AR	R	?		R						
Id. umbilicatus id. .							C	C				
Id. Bruguierianus (d'Or.)						C	C	?	?			
Id. clavatus (Blainv.) .							R	R	AC			
Id. Fournelianus (d'Orb.)							AC	CC	C			
Id. brevirostris id. .						R	R					
Id. abreviatus (Miller) .				C		?	R					
Id. irregularis (Schlo.) .		?	AC	AC								
Id. digitalis (Blam.) . .			?	C	R							
Id. brevis id. . .			?	R								
Id. tricanaliculatus (Hart.)			R	R								
Id. acuarius (Schlo.) .				R	R							
Id. Nodotianus (d'Orb.)			R	C								
Id. curtus id. .			R	C								
Id. unisulcatus (Blainv.)	AC	?	C	AC	?							
Nautilus striatus (Sowerb.) .												C
Id. intermedius id. . .										AC	R	
Id. Thouarsensis id. . .												
Id. semistriatus id. . .										R	RR	
Id. inornatus id. . .				?	R					R	RR	

GENRES ET ESPÈCES.	LIAS SUPÉRIEUR.					LIAS MOYEN.			LIAS INFÉRIEUR.			
Zones:	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67
Nautilus latidorsatus (Sow.) .					R							
Id. truncatus id. . .		?	R	AR								
Ammonites bisulcatus (Brug.)									C	R		
Id. obtusus (Sow.). .									R	R		
Id. stellaris id. . .										?	R	
Id. liasicus d'Orb.) .										R	R	R
Id. Conybeari (Sow.) .									AR	R	AR	C
Id. oxinotus (Quens.).										AR		
Id. Boucaultianus (d'Orb.)										?	R	
Id. Turneri (Sow.) .									?	AC	R	
Id. Charmassei id. . .											R	
Id. Kridion (Helh.) .									C	AR	AR	C
Id. Collenotti (d'Orb.)									AR	?		
Id. radians (Schloth) .		?	C	?								
Id. Germaini ou hircinus.		?	C									
Id. raricostatus (Zieten).									C	?	R	
Id. bifer (Quens.). .										AR		
Id. Nodotianus (d'Orb.)												AR
Id. spinatus (Brug.). .					R	C	R	AC				
Id. planicosta (Sow.) .							R	C	AR	C	R	
Id. margaritatus (Montf.)						AC	C					
Id. Davœi (Sow.) . .								AC				
Id. Bechei. id. . . .								C				
Id. Normanianus (d'Orb.)						AC	R					
Id. fimbriatus (Sow.) .							R	C				
Id. Taylori id. .								R				
Id. serpentinus (Schlo.)				C	AR							
Id. bifrons (Brug.) . .	C	R										
Id. Thouarsensis (d'Orb.)	R	R	CC	?								
Id. radians (Schl.) . .	R	R	C	?								
Id. Levesquei (d'Orb.) .		?	C	C								
Id. primordialis (Schl).	C	?	?									
Id. aalensis (Zieten). .	C	RR	R									
Id. cornucopiæ (Your.)	AR	R										
Id. discoïdes (Ziéten) .			R	C								
Id. mucronatus (d'Orb).		?	R	CC	AR							
Id. Raquinianus (d'Or.) .		R	AR	CC	R							

GENRES ET ESPÈCES.	LIAS SUPÉRIEUR.					LIAS MOYEN			LIAS INFÉRIFUR.			
Zones:	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67
Ammon. heterophyllus (Sow.)	?			R	R?							
Id. subradiatus id. .	C	AC										
Id. sternalis (de Buch.).		R	C		R							
Id. insignis (Schiibl.) .	RR	C	?									
Id. variabilis (d'Orb.) .				R	C							
Id. complanatus (Brug.)		?	?	C								
Id. discoïdes (Zieten.) .			R	C								
Id. concavus (Sow.) . .			R	R								
Id. Calypso (d'Orb.) .			AC	?								
Id. solaris (Phillip.) . .		R	C	CC								
Id. Edouardianus (d'Or.)			AC									
Id. binus id. .		AC	R									
Gastéropodes.												
Chemnitza liasina (d'Orb.) . .											R	R
Id. globosa id. . .											AC	R
id. Phidias id. . .											AR	?
Id. gibbosa id. . .									R			
Purpurina patroclus id. . .		AC	?									
Pleurotomaria mopsa (d'Orb.)								AC				
Id. mysis id. .								R				
Id. anglica (Defr.) .									AR	R	C	AC
Id. floveolata (d'Orb.)											R	R
Id. gigas (Deslongch.)											?	R
Id. Marcousana (d'Orb.)									R		AR	AC
Id. cœpa (Delongch.)										?	R	R
Id. zonata (Goldf.) .											?	R
Id. planiuscula (d'Orb).							?	R				
Id. expansa id. .							R	AC				
Id. striatula.											R	C
Id. crassa.											?	C
Cerithium armatum (Gold.) .	R	R										
Turritella echinata (de Buch.)	AR	R										
Trochus Gaudrianus (d'Orb.)								R				
Straparolus encrinus							R	R				
Turbo midas (d'Orb.)	AR											
Id. capitaneus (Münst.) . .	AC											
Id. subduplicatus (d'Orb.	C	CC										

GENRES ET ESPÈCES.	LIAS SUPÉRIEUR.					LIAS MOYEN.			LIAS INFÉRIEUR.			
Zones:	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67
Turbo patroclus id. .	R	CC										
Id. palinurus id. . .	R											
Id. Sedgwkii id. . .	R	AR										
Acéphales.												
Panopea Galatea (d'Orb.) . .									R	?	C	R
Id. crassa id. . . .									AC	?	R	C
Id. subrostrata id. . . .										R	AR	
Id. striatula id. . . .							C	C	R	R	R	CC
Id. glabra id. . . .								R	R			
Id. equistriata (Agass.) .							R	R	R			
Id. elongata (Rœmer) . .						C	R	CC	C			
Id. oblonga (d'Orb.) . .									R	?	?	
Pholadomya decorata (Hartin)				R								
Id. ambigua (Sow.) .							?	AC	R			
Id. Voltzii (Agass.) .									AR	C	R	
Id. glabra id. . .							R	RR	?		R	
Id. reticulata id. . .									C	?	R	
Id. foliacea id. . .						AC						
Id. ventricosa (d'Orb.)								C				
Astarte Gueuxii id. .											?	R
Id. Voltzii (Hening.) . .	CC	AR	R	R	?							
Id. subtetragona (Münst.)	R	R										
Pinna folium (Philip.) . . .									R		R	R
Id. Hartmannii (Zieten) . .									?		R	AC
Myoconcha scalprum (d'Orb.)									R		?	R
Mytilus Gueuxii (d'Orb.) . .											R	R
Id. scalprum id. . . .							R	R				
Lima gigantea (Desh.) . . .									AR	R	R	C
Id. antiquata (Sow.). . . .											R	R
Id. echo (d'Orb.).										?	?	R
Id. edula id.									R	R	?	AR
Id. duplicata (Deshay.) . .											R	AR
Id. elea (d'Orb.)												
Lima punctata (Sow.). . . .											R	AR
Id. Hermanni (Voltz.). . .						AC	R					
Avicula Münsteri (Goldf.) . .									AC	?	C	AR
Id. Cygnipes (Phillips.) .										?	R	R

GENRES ET ESPÈCES.	LIAS SUPÉRIEUR.					LIAS MOYEN.			LIAS INFÉRIEUR.			
Zones:	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67
Avicula elegans (Münster.) . .				R	R							
Perna Gueuxii (d'Orb) . . .									R	?	R	AR
Id. Hagenowii id. . . .									RR	R		
Pecten textorius (Schlotheim).							?	?	R	R	C	C
Id. ambiguus (Münst.) . .											R	AC
Id. sabinus (d'Orb.) . .									R	?	?	AR
Id disciformis (Zieteni) .									AR	AR	AC	C
Id. œquivalvis (Sow.) . .						CC	?					
Id. pumilus (Lamark) . .			C	?								
Id. paradoxus (Münst.). .	R	?	AC	C								
Ostrea arcuata (Sow.)										RR	AR	CC
Id. obliqua id.							AR	?	AC			
Id. sportella (Dumortier) .								R				
Id. semiplicata (Münst.) .								R				
Id. subauricularis (d'Orb.)				R	RR							
Id. Knorri (Voltz)	R	R										
Cardinia concinna (Agass.). .												AR
Id. hybrida id. . .									R	R		
Id. securiformis id. . .											R	AC
Id. sulcata (Agassiz) . . .											R	R
Mactromya liasina (d'Orb.). .						AC	AR	CC	C			
Arca subliasina id. . .								R				
Id. liasina (Rœmer). . . .	R	C	R									
Id. elegans (d'Orb.). . . .			?	R								
Trigonia Pulchella (Agassiz). .					R							
Posidonia Bronnii (Sow.) . .				?	CC							
Nucula rostralis (d'Orb.) . .	C	CC										
Id. Hammeri (Defrance) .	AR	CC	R			AC						
Id. Eudora (d'Orb.). . .	R	C										
Nucula lacryma (Sow.) . .	R	CC										
Id. Hausmanni (Rœmer) .	R	CC										
Id. subovalis (Marc.). . .	R	CC	R									
Plicatula spinosa (Sow.). . .						C	R					
Id. lœvigata (d'Orb.). . .						R	R					
Brachyopodes.												
Rhynconella variabilis (d'Orb.)							R	AR	AC	C	C	AC
Id. furcata id. .									R	R	..	AR

GENRES ET ESPÈCES.	LIAS SUPÉRIEUR.					LIAS MOYEN.			LIAS INFÉRIEUR.			
Zones :	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	76
Rhynconella rimosa (d'Orb.) .						C	R	C	C	AR		
Id. cynocephala id. .									R	?	R	R
Id. Thalia id. .									R		R	R
Id. amalthei id. .									AC	?	R	
Spiriferina Walcotii id. .									R	R	AR	AC
Id. pinguis id. .									R		R	
Id. Hartmanni id. .								R				
Terebratula marsupialis (Schl.)									R	R	R	?
Id. lampas (Sow.) . .								R				
Id. numismalis (Lam.)						R	AC	C	C	R	R	
Id. cornuta (Sow.) . .									R		R	AR
Id. ovoïdes id. . .								R	AR	?	R	R
Id. quadrifida (Lam.)							R	R				
Id. Moorei id. .	AC	R										
Terebratulina Delonchampsi (D)									?		R	
Spirifer rostratus (Schlotl.). .								R	AR		R	R
Id. octoplicatus (d'Orb).								R				
Échinodermes.												
Ophioderma egertina .									R	?		
Pentacrinus tuberculatus (Mill.)									C	?	CC	CC
Id. basaltiformis id. .							R	R	C	C	CC	CC
Id. fasciculosus (Schl.)							R	AC	R	R		
Id. Lœvis (Miller.) .						R	R	R				
Id. liasinus (d'Orb.) .							R	AC				
Id. vulgaris (Schlo.) .					R							
Id. scalaris (Goldf.) .									AC			
Rabdocidaris maxima id. . .				R			?					
Zoophytes.												
Thecocyathus mactra (Edw.) .	AR	CC										
Plantes.	CC	?	?	R					CC			
Odontopteris cycadea.									C			

La liste précédente donne lieu aux déductions qui suivent :

1° On n'a pas trouvé trace de *mammifères* et d'*oiseaux* dans le lias, aussi bien que dans les trois autres groupes du terrain jurassique.

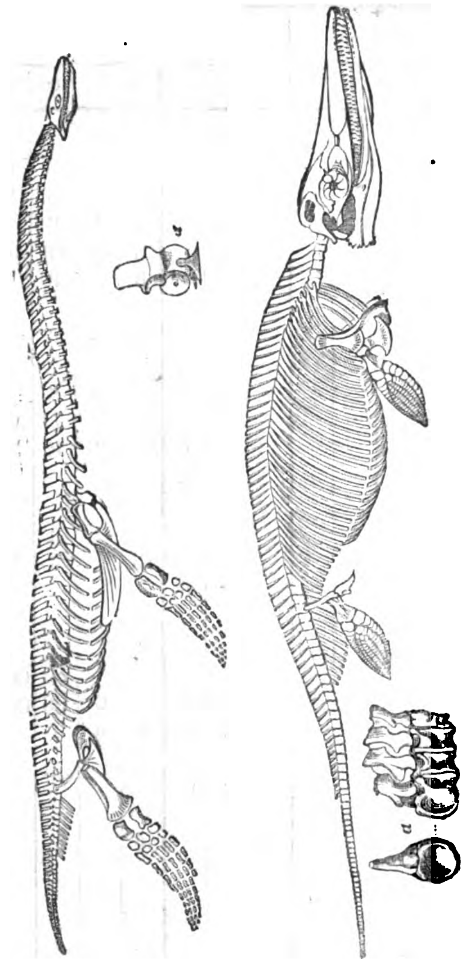


Fig. 491, Squelette de Plesiosaurus. Fig. 492, *a*, Vertèbre cervicale.

Fig. 493, Squelette d'Ichthyosaurus communis. Fig. 494, *a*, Vertèbres costales.

2° Les ***reptiles*** sont représentés par de rares débris de ces monstrueux et singuliers animaux connus sous le nom d'*ichthyosaures* et de *plésiosaures*, dont le corps très-allongé, sous forme de poisson, pouvait mesurer 6 à 15 mètres. Ils vivaient ensemble au milieu des mers de l'époque, et se mouvaient par quatre solides rames implantées à leurs flancs.

Les *plésiosaures*, fig. 491, promenaient leur petite tête, emmanchée d'un long cou à la manière des cygnes, en dehors de l'eau, en nageant et saisissant avec leurs fortes dents les poissons ou les mollusques qui leur servaient de nourriture.

Les *ichthyosaures*, à la forme générale des poissons joignaient une tête armée de dents redoutables, et des rames pour la locomotion; en leur compagnie vivait le *ptérodactyle*, figure 321, autre singulier reptile qui avait la propriété de voler à la manière

des chauves-souris, au moyen d'ailes membraneuses de plusieurs mètres d'envergure.

3° Les *poissons*, dont les débris nombreux, mais peu étudiés, se trouvent accumulés dans plusieurs zones, disputaient aux reptiles l'empire des mers liasiques, et donnaient de nombreux matériaux aux couches fossilères de cette époque.

4° Les *insectes* n'ont pas jusqu'à ce jour fourni trace de leur existence.

5° Les *crustacés*, peu étudiés et peu recueillis, ont été cependant nombreux, surtout dans la 61ᵉ zone. Leurs débris sont généralement enfermés au centre d'un galet dont la texture s'est déposée autour de ce véhicule.

6° Les *annélides*, peu recueillis et nullement étudiés, se rencontrent parfois sur certaines bivalves.

7° Les mollusques *céphalopodes* présentent dans le lias un développement tellement subit et multiple d'espèces et d'individus, qu'on peut considérer ce groupe comme leur RÈGNE par excellence.

Les *bélemnites*, qui *apparaissent ici pour la première fois*, offrent tout d'un coup un si grand nombre d'espèces et d'individus, que tous les autres groupes ensemble, dans le Jura, n'en donnent pas la moitié. Elles se montrent ordinairement par *troupes très-nombreuses*, concentrées sur certains points, et y forment de véritables peuplades fossilifères dont les débris constituent presque en entier la roche qui les englobe. Les plus communes sont : *Belemnites acutus*, *Id. Fournelianus*, *Id. Bruguierianus*, *Id. unisulcatus*.

Les *nautiles* font également ici leur première apparition et s'élèvent au maximum de leur développement spécifique et numérique, représenté par un grand nombre d'individus de très-grande taille, qui devaient habiter les hautes mers et nager à de grandes distances des côtes.

Quant aux *ammonites*, dont le genre s'est montré avec le terrain précédent, elles atteignent encore ici leur *règne de propagation*, par

des milliers d'individus distribués avec ordre dans les différentes zones et servant à les caractériser. Les espèces de ce genre, bien organisées pour la natation, vivaient à de grandes distances des rivages, par associations de familles d'une ou de plusieurs espèces et d'individus de tous les âges. Les plus communes sont : *Ammonites Kridion*, *Id. planicosta*, *Id. Thouarsensis*, *Id. mucronatus*, *Id. Raquinianus*, *Id. primordialis*, *Id. Germaini*, etc.

8° Les mollusques *gastéropodes* sont généralement peu nombreux en espèces et en individus, et presque tous offrent une petite taille et un test très-mince qui, le plus souvent, a disparu. On les rencontre spécialement dans le lias inférieur et la partie supérieure du lias supérieur, caractérisant surtout les rivages.

9° Les mollusques *acéphales libres* sont généralement nombreux en espèces et même en individus assez également répartis dans les diverses zones, quoique les inférieures en renferment davantage. Certains points sont couverts de leurs nombreuses coquilles à test mince et souvent bien conservé.

10° Les *brachyopodes*, les *échinodermes* et les *zoophytes* sont rares en genres, en espèces et en individus.

11° Enfin, on rencontre un grand nombre de débris de plantes, surtout dans le grès de la partie supérieure et dans les calcaires marneux de la partie inférieure.

12° Les trois étages du lias ne se distinguent pas nettement les uns des autres, quoique chacun renferme des espèces particulières; chaque zone offre cette particularité d'une manière bien tranchée. On ne pourrait établir sûrement de grandes divisions sur cette base ; aussi la distinction que nous faisons ici des trois étages admis ailleurs, est plutôt pour nous conformer à un usage reçu que pour établir une distinction marquée par les populations fossiles.

Le groupe du lias est de tous ceux du terrain jurassique le plus nettement circonscrit par ses fossiles dans notre Jura ; toutes les espèces, moins 25 à 30, ont pris naissance, ou se sont dévelop-

pées ou sont mortes pendant sa période. Un très-grand nombre de genres sont nés dans le lias, qui n'en reçoit que très-peu du *trias* ou de la *faune précédente*.

Les genres spéciaux sont :

Chemnitzia.	Inoceramus.	Terebratulina.
Cerithium.	Mactromya.	Spirifer.
Turritella.	Unicardium.	Rabdocidaris.
Opis.	Nucula.	Thecocyathus.
Cardinia.	Plicatula.	
Cercomya.	Spiriferina.	

Les principales espèces qui passent du lias dans le jurassique inférieur, sont :

Belemnites canaliculatus.	Turbo patroclus.
Id. unisulcatus.	Id. midas.
Ammonites subradiatus.	Lima duplicata.
Id. binus.	Ostrea Knorii.
Id. aalensis.	

L'incroyable abondance des *coquilles flottantes*, telles que les *ammonites*, les *nautiles*, qui n'ont pu être déposées que sur les rivages, au niveau supérieur du balancement des marées, nous fait croire à des points littoraux sur le Jura. La disposition des dépôts par lits souvent répétés, par feuillets plus ou moins minces, annonce d'une manière certaine que ces dépôts étaient soumis à toutes les perturbations naturelles, telles que les marées d'inégale valeur de coups de vent, et que nous connaissons dans nos mers actuelles. La puissance des couches de l'étage inférieur du lias, l'extrême variation de sa composition minéralogique sur un même point, annoncent qu'elles ont dû se déposer dans un laps de temps considérable.

Par la présence, soit des débris des *plantes terrestres*, qui ne pouvaient se déposer que sur un littoral, ou par l'abondance des coquilles *flottantes d'ammonites*, qui n'ont pu également s'enfouir qu'au niveau supérieur des marées de cette époque, nous concluons encore avec quelque certitude aux dépôts littoraux des mers.

Ces mers nourrissaient des animaux *tout à fait différents* de ceux

de l'époque antérieure. Il suffit de citer parmi les reptiles l'*Ichthyosaurus*, dont la taille rivalisait avec celle de nos grands cétacés actuels. Des poissons d'espèces distinctes, avec de nombreuses *ammonites*, des *bélemnites*, etc., inconnues jusqu'alors, animaient les rivages et les mers, sur lesquels venaient aussi de paraître, pour la première fois, un grand nombre d'autres genres et surtout des espèces *dont aucune n'existait antérieurement*. C'est, par les formes nouvelles, le commencement d'une grande période bien caractérisée par des animaux spéciaux.

Minéralogie. — Les diverses zones du lias fournissent un certain nombre d'espèces minérales, comparativement nombreuses et généralement bien conservées ; plusieurs sont exploitées dans l'industrie ou dans les arts. Voici la liste des espèces rencontrées jusqu'à ce jour :

Chaux carbonatée cristallisée,	C.	Fer oxydé anhydre,	R.
Chaux sulfatée en beaux cristaux.	C	Fer carbonaté,	R.
Chaux nitratée,	AC.	Fer oxydé hydr., exploité en roche,	C.
Aragonite,	R.	Id en poussière,	C.
Dolomie,	C.	Id. en grains agglomérés,	CC.
Baryte sulfatée,	C.	Lignites,	C.
Strontiane sulfatée,	R	Stipite	R.
Fer sulfuré,	CC.	Naphte (dans les schistes),	C.
Fer sulfaté,	C.		

Les analyses suivantes, exécutées avec le plus grand soin par M. Charles Mène, chimiste à Paris, sur des échantillons recueillis par nous-même dans les diverses couches des zones représentant les principales variétés, donneront une idée exacte de la composition chimique moyenne de cet important terrain :

NOMS.	Densité.	Chaux.	Acide carbonique.	Eau.	Silice.	Alumine.	Oxyde de fer.	Matières argileuses.	Matières organiques
56e Zone.									
Calcaire jaunâtre, ferrug. (Aresches)	2,685	0,486	0,341	0,005	0,068	0,025	0,012	»	»
Id. ferrugin., roug. (Lessard)	3,000	0,450	0,404	0,016	0,033	0,017	0,030	0,050	traces
Mine de fer en roche (Montaigu). .	2,403	0,068	0,057	0,245	0,175	0,075	0,350	»	»
Id. id. (Maynal.)	2,800	0,253	0,196	0,075	0,108	0,042	0,320	»	»
Fer en roche (Roche-Pourrie.). .	2,408	0,068	0,057	0,245	0,175	0,075	0,380	»	»
Id. (Aresches)	2,800	0,253	0,196	0,075	0,108	0,045	0,320	»	»
Marne grisâtre (Ougney)	2,508	0,050	0,040	0,015	0,618	0,237	0,038	»	0,002
Id. id. (Aresches)	2,631	0,233	0,185	0,100	0,330	0,120	0,030	»	»
57e Zone.									
Calcaire gris bleuâtre (Aresches) .	2,666	0,460	0,350	0,028	0,170	0,030	0,012	»	»
Marne jaune id. .	2,308	0,040	0,030	0,100	0,560	0,240	0,020	»	0,010
Calc. ferrugineux, rougeâtre (Miéry)	3,000	0,500	0,404	0,016	0,033	0,017	0,030	0,050	traces
Marne rougeâtre (Vatagna). . . .	2,560	0,030	0,040	0,015	0,618	0,237	0,038	»	0,002
Id. bleuâtre (Aresches). . . .	2,352	0,114	0,098	0,140	0,435	0,190	0,018	»	0,005
58e Zone.									
Calcaire bleuât. fissile (Vernantois)	2,660	0,450	0,355	0,010	0,116	0,054	0,010	»	0,050
Id. bleuâtre (Conliége) . . .	2,661	0,450	0,355	0,010	0,116	0,054	0,010	»	0,005
Id. marneux (Les Nans) . . .	2,550	0,431	0,324	0,017	0,114	0,091	0,010	»	0,011
Marne jaunâtre (Aresches). . . .	2,621	0,367	0,311	0,014	0,115	0,097	0,031	»	0,041
Id. bleuâtre (Conliége)	2,411	0,456	0,361	0,017	0,034	0,069	0,011	»	0,002
Id. grise, rougeâtre (Aresches)	2,338	»	»	0,020	0,630	0,285	0,005	»	»
59e Zone.									
Schistes marneux (Boisset)	2,620	0,590	0,300	0,050	0,110	0,055	0,015	»	0,005
Calcaire grisâtre id.	2,602	0,383	0,291	0,035	0,130	0,057	0,028	0,002	0,002
Marnes bleuâtres, schisteuses id. .	2,445	0,284	0,017	0,215	0,032	0,256	0,190	»	0,005
Id. bleuâtre (Pinperdu). . . .	2,427	0,150	0,112	0,090	0,635	0,006	0,003	0,023	»
60e Zone.									
Marnes schisteuses, grises (Conliége)	2,500	0,246	0,215	»	0,190	0,210	0,019	0,115	»
Id. très-schisteuses (Vernantois)	2,156	0,195	0,115	0,220	0,195	0,158	0,048	0,112	»
61e Zone.									
Marnes bleues, micacées (Conliége)	2,617	»	»	0,030	0,645	0,260	0,013	»	0,002
Id. schisteuses blanc. Ch.-Chal.)	2,518	0,185	0,153	0,100	0,385	0,158	0,011	0,008	»
Id. bleuâtres (Miéry).	2,695	0,477	0,319	0,012	0,094	0,034	0,002	0,002	»
62e Zone.									
Calcaire marneux (Rhonay) . . .	2,697	0,455	0,358	0,025	0,090	0,025	0,006	0,002	»
Argile schisteuse, grise (Vernantois)	2,120	0,455	0,358	0,065	0,009	0,059	0,038	0,002	»

NOMS.	Densité.	Chaux.	Acide carbonique.	Eau.	Silice.	Alumine.	Oxyde de fer.	Matières argileuses.	Matières organiques.
Schiste bitumineux (Boisset) . . .	2,620	0,377	0,290	0,030	0,190	0,080	0,028	0,003	»
Marnes schisteuses (Vatagna). . .	2,676	0,397	0,325	0,027	0,140	0,110	0,019	0,011	»
63ᵉ Zone.									
Calcaire marneux (Cernans) . . .	2,691	0,437	0,355	0,015	0,058	0,102	0,014	0,014	»
Id. id. jaunât. (s. Montaigu)	2,697	0,798	0,329	0,028	0,076	0,049	0,041	0,071	»
Marnes schisteuses (Pinperdu) . .	2,621	0,446	0,331	0,047	0,028	0,090	0,011	0,047	»
Cal. rougeâtre ferrugin. (Boisset).	2,702	0,426	0,337	0,020	0,150	0,030	0,011	»	»
64ᵉ Zone.									
Marnes grisâtres (Feschaux) . . .	2,482	0,255	0,211	0,090	0,215	0,209	0,016	0,004	»
Id. schisteuses (Miéry). . . .	2,563	0,341	0,397	0,031	0,126	0,081	0,017	0,019	»
Id. id. (Boisset) . . .	2,521	0,377	0,301	0,041	0,120	0,077	0,043	0,032	»
Calcaire marneux (Blégny) . . .	2,510	0,458	0,376	0,021	0,050	0,027	0,017	0,041	»
65ᵉ Zone.									
Calc. marneux bleuâtre (Blégny).	2,675	0,391	0,317	0,027	0,094	0,112	0,026	0,009	»
Marne schisteuse bleuâtre (Boisset)	2,617	0,367	0,318	0,041	0,105	0,101	0,016	0,034	»
Calcaire marneux (Feschaux) . .	2,711	0,467	0,398	0,017	0,017	0,064	0,014	0,015	»
66ᵉ Zone.									
Calcaire marneux (Saint-Lothain).	2,647	0,465	0,351	0,021	0,028	0,071	0,017	0,037	»
Id. noirâtre (Miéry)	2,658	0,391	0,321	0,028	0,147	0,024	0,027	0,031	»
Id. brun (Boisset)	2,611	0,383	0,317	0,031	0,131	0,072	0,024	0,034	»
Marne grise (Feschaux)	2,567	0,397	0,334	0,047	0,143	0,036	0,008	0,041	»
67ᵉ Zone.									
Calc. bleuât. à gryphées arq. (Bois.)	2,675	0,388	0,003	0,012	0,065	0,035	0,462	»	»
Calcaire à gryphées (Feschaux) .	2,715	0,530	0,435	0,010	0,017	0,006	0,003	0,003	»
Id. id. (Bréry) . . .	2,665	0,490	0,388	0,035	»	«	0,035	0,002	»
68ᵉ Zone.									
Grès rougeâtre (Feschaux).	2,403	0,225	0,180	0,008	0,405	0,155	0,025	0,002	»
Grès grisâtre (Bréry)	2,406	»	»	0,002	0,923	0,055	0,015	0,005	»

Les lignites sous Menétrux ont donné les analyses suivantes :

Densité. 1,226

Analyse industrielle.

Matières volatiles . 60, »

Coke (1) 36,10

Cendres 3,90

Analyse organique.

Hydrogène 0,078

Cendres 0,039

Carbone 0,552

Oxygène 0,331

L'analyse a été faite par la méthode au chlorate de potasse.

Les cendres ont donné 0/0 :

(1) Ce n'est pas du coke, car les morceaux ne sont pas collés.

Silice . . . . . 0,038 Alumine . . . . 0,016 Oxyde de fer. . 0,155 Chaux. . . . . 0,449 Acide carbonique 0,380	La gange des lignites est du carbonate de chaux pur, la densité est . . . 2,718 L'analyse a donné:	Argile . . . . . 0,035 Eau . . . . . . 0,008 Acide carbonique 0,420 Chaux 0,537

Les analyses précédentes démontrent : 1° que le *carbonate de chaux* y est encore très-abondant et qu'il y forme les deux tiers des autres composants ; 2° que la *silice* offre une dose généralement plus élevée que dans les autres groupes précédents et qu'elle y est plus uniformément répandue, ce qui tend à rendre les marnes beaucoup moins plastiques et plus friables que dans le jurassique moyen, dont le facies est similaire; 3° que l'*argile*, régulièrement distribuée dans les zones du lias inférieur, y présente encore une dose élevée; 4° que ces trois composants y sont dans des relations d'abondance qui constituent une bonne terre arable ; 5° que l'*oxyde de fer*, quoique relégué en minces couches à dose élevée sur certaines zones, se montre néanmoins dans presque toutes les couches, en quantité suffisante pour donner à la terre végétale provenant du *lias*, une couleur rougeâtre qui hâte et favorise la végétation. 6° Quant aux matières organiques, elles ne se montrent nulle part aussi abondantes que dans ce groupe, et constituent une fumure durable et tout à fait favorable aux nombreuses plantes qu'il nourrit. Ici encore, les sédiments des mers de cette époque préparaient, des milliers de siècles avant nous, une excellente terre végétale, fumée en abondance par des populations marines qui l'ont criblée de leurs débris.

Pétrologie. — Les roches du lias, assez nombreuses, sont en majeure partie exploitées pour l'industrie et l'agriculture; on peut les classer d'après le tableau suivant :

Roches	COMPACTES.	Grès	1/40.
		Calcaire	4/40.
		Calcaire marneux . . .	8/40.
	SCHISTEUSES.	Schistes	4/40.

Roches	MARNEUSES et ARÉNACÉES.	Marnes	21/40.
		Argiles	1/40.
		Fer en roche et en grains.	1/40.

Les grès forment d'assez bons matériaux, soit pour les dallages des fours, le pavage des rues et les constructions.

Les calcaires, confinés dans la partie inférieure du terrain, donnent, quand ils sont assez compactes et assez résistants, de très-jolis marbres d'un beau noir lustré, relevé par des milliers de coquilles d'huîtres et des pentacrines qui tranchent par leur blancheur sur le fond de la roche. On peut en tirer une très-bonne chaux hydraulique quand ils renferment de 5 à 10 pour 0/0 de silice. Les calcaires siliceux peuvent aussi donner des chaux hydrauliques de première qualité.

Les schistes sont très-propres aux amendements; on a essayé d'en extraire l'huile de naphte qu'ils renferment, mais le rendement ne pouvait couvrir les frais. Les marnes sont de véritables mines agricoles, qui devraient être exploitées en grand pour l'amendement des terres de la Bresse et du 1er plateau. Les argiles, formant de très-minces couches dans la partie inférieure, peuvent donner des éléments aux arts céramiques.

Les roches ferrugineuses sont très-exploitées, soit à Maynal, soit dans les environs de Sellières, pour fabriquer la fonte dans les hauts-fourneaux du Jura.

Hydrogéologie. — Le terrain infra-jurassique ou du lias, composé en grande partie de marnes généralement imperméables, forme la cuvette sur laquelle les eaux, filtrées par le terrain jurassique inférieur, sont arrêtées dans leur course interterrestre et ramenées à la surface du sol pour les besoins de l'homme, des animaux et des plantes. Ce terrain, comme le J_2, joue un rôle extrêmement important dans la production des sources.

De St-Amour à Salins, l'escarpement du vignoble formé par ce terrain est surtout remarquable par la quantité de sources et de cours d'eau même considérables qui le sillonnent en tous sens. Ces sources

importantes sortent toutes du sol à un même *niveau géologique*, et forment le débit des eaux pluviales d'autant de bassins circonscrits par les allures des couches géologiques, qui plongent toutes vers la sortie des eaux et semblent s'infléchir et s'affaisser sur ce point. (Voir page 747.) La sortie des eaux est ordinairement de 5 à 10 mètres en dessous de la jonction des roches calcaires du J^1 avec les marnes et les argiles du lias, à cause de la perméabilité des grès de la 56e zone. Plus la source entame les *marnes du lias* à sa sortie, plus elle séjourne sur ces marnes, *moins elle est pure.*

La surface de ce terrain, par sa grande facilité à se désagréger, fournit une couche végétale très-épaisse, qui, contrairement aux marnes du J^2, absorbe promptement l'eau pluviale cheminant entre la terre meuble et le terrain vierge non désagrégé, et peut fournir de petites sources temporaires. Par des pluies prolongées, une nappe d'eau coule plus ou moins abondamment entre le *terrain vierge* et la *terre arable* ; il en résulte un *glissement en bloc* de cette dernière, si la surface en pente est assez grande. C'est ainsi que des villages, des routes, des arbres descendent, soit rapidement et tout d'un coup, soit d'une manière imperceptible. En 1649, le village de Sercenne, sous Aresches, descendit au bas de la côte et fut englouti avec ses habitants et ses bestiaux, par des masses marneuses entraînées.

Les puits creusés dans les marnes donnent toujours de l'eau potable, ordinairement peu abondante, limoneuse et facilement trouble. Il suffit souvent de pratiquer dans ces marnes des rigoles en Y sur une certaine étendue, à 5 ou 6 mètres de profondeur, pour se procurer une petite source persistante.

Les communes du vignoble qui désirent se donner une fontaine abondante, intarissable et bonne, ne doivent pas prendre leur eau au *bas du talus des marnes*, car les sources situées dans cette région ne réunissent pas les conditions voulues. La prise d'eau doit toujours se faire *à la jonction du J^1 et du lias, c'est-à-dire entre le rocher qui forme saillie vers le 1er plateau et la marne qui se trouve im-*

médiatement au-dessous. Si une source abondante se montre au bas des escarpements, en déblayant son cours ordinairement masqué par les détritus, les alluvions et la terre arable, on arrive toujours à trouver le véritable point où elle sort du terrain vierge, et c'est toujours à la jonction des deux terrains précités.

Les eaux qui passent sur les marnes du lias ou qui s'y produisent, se chargent presque toujours de principes *alumineux*, *pyriteux* et *gypseux*, qui les rendent éminemment propres aux irrigations; mais elles acquièrent un goût fade, singulier, qui doit les faire rejeter de l'alimentation publique, surtout en été. Ces eaux, ainsi gâtées par leur trajet sur ou dans les marnes liasiques, marquent généralement 35 à 45 degrés hydrotimétriques, favorisant les *scrofules*, le *goître* et les *maladies de la peau;* de plus, elles cuisent mal les légumes, dissolvent peu le savon, le laissent à l'état floconneux, et en exigent de grandes quantités pour blanchir convenablement le linge. Les municipalités doivent bien se garder d'introduire dans les fontaines publiques de telles eaux, qui sont un véritable *poison lent* pour les *hommes* et les *animaux*.....

Mieux vaut charger la dette communale pendant une longue série d'années pour se procurer des eaux saines, que d'épargner quelques milliers de francs en se servant d'un *liquide quelconque*, à la portée du village, dont les frais d'aménagement seront minimes, mais qui dépensera traîtreusement tous les jours la *santé publique* de toute une commune pendant plusieurs générations, malgré l'habileté des médecins et des frais pharmaceutiques énormes. La discrétion dont nous nous sommes fait une loi, nous empêche de nommer certaines communes dont la moyenne de la *vie humaine* est de 8 à 10 ans *au-dessous* de celle des habitants des villages voisins, dans les mêmes conditions climatériques et topographiques, et nous n'hésitons pas à attribuer ce *malheur public latent* aux eaux, dont les mauvaises qualités se sont trahies par l'*analyse chimique* ou *hydrotimétrique.*

Cette influence pernicieuse des mauvaises eaux atteint le riche

comme le pauvre; mais ce dernier en est surtout la passive et fatale victime, attendu qu'il doit toute sa boisson à ce liquide empoisonné, et que la mauvaise qualité de ses aliments ne peut y apporter une modification avantageuse.

Dans notre travail sur les épidémies du Jura, on a pu remarquer que, dans les communes où les eaux étaient de mauvaise qualité, le fléau sévissait avec plus de succès, d'énergie et de persistance, *toutes choses égales d'ailleurs*. Il rencontrait dans l'eau un *précurseur* et un *auixliaire* puissant.

Agriculture. — Ce terrain privilégié par excellence possède quatre conditions qui en font le meilleur sol du Jura. Orientée Ouest, à une altitude tempérée, offrant une grande profondeur de terre végétale d'une composition physique et chimique généralement très-bonne, cette terre peut produire des richesses agricoles incalculables et fournir, sans s'épuiser elle-même, des amendements de première valeur aux terrains voisins.

Elle porte en moyenne 121 habitants et offre 5,297 francs de revenu imposable par kilomètre carré, c'est-à-dire presque le double du meilleur terrain du Jura. Ses produits, excellents et aussi abondants que variés, sont enlevés par une ligne ferrée qui longe cette zone de Saint-Amour à Salins, en sorte que tout semble se réunir pour favoriser cette riche terre, dont la valeur vénale augmente chaque année et offre une moyenne de 4,000 francs l'hectare, un maximum qui s'est élevé jusqu'à 15,000 fr., c'est-à-dire 12 fois la moyenne des terres de Bresse, et nourrit 17,000 familles, soit 70,000 habitants. Sa composition chimique participe surtout de l'élément calcaire, de l'alumine et de la silice convenablement répartis. Elle est naturellement fumée par une dose élevée de matières organiques déposées depuis des milliers de siècles par les êtres marins qui peuplaient ce dépôt, lors de sa formation au fond des mers de l'époque.

Elle renferme en outre une dose relativement forte d'oxyde de fer, qui, joint à sa couleur généralement noire, lui donne une grande précocité et une force végétative inépuisable.

Presque entièrement formée de marnes et de schistes marneux, qui se délitent facilement à l'air et passent en quelques années à l'état arable, cette terre possède une profondeur de plusieurs mètres, surtout dans les bas-fonds, où les ravinements et les glissements lui donnent jusqu'à 10 mètres d'épaisseur. De plus, elle est sillonnée d'une multitude de sources qui sourdent à la partie supérieure du terrain, l'humectent de distance en distance et permettent aux nombreuses populations qui le travaillent, l'irrigation, l'arrosage et les divers avantages qui résultent du voisinage de sources abondantes et intarissables.

Découpée en festons par de profondes et gracieuses vallées couvertes de riches habitations, elle offre des surfaces abritées et chaudes, constituées pour ainsi dire exprès pour la culture de ses vins délicieux, qui se recommandent surtout par une action singulièrement bienfaisante sur les voies digestives.

Elle comporte toute espèce de culture; mais ses produits principaux consistent en vins, dont le revenu annuel moyen varie autour de 18 millions de francs. (*Voir page* 252).

Une étude de plusieurs années sur les vignobles du département nous permet de dire quelques mots sur cette importante culture. Un des grands obstacles qu'on rencontre dans l'étude des vignobles du Jura est la multitude de noms divers que l'on donne, même dans les cantons les plus voisins, aux différentes variétés de raisin. Cette confusion dans la nomenclature occasionne souvent des méprises qui ont une gravité bien grande quand il s'agit de plants à se procurer. Nous avons compris qu'il était urgent d'établir une synonymie la plus complète possible dans la dénomination des variétés de raisins, et nous avons recueilli des renseignements près d'un grand nombre de propriétaires qui ont bien voulu nous envoyer, soit des sarments garnis de leurs feuilles et de leurs fruits, avec les noms qu'on leur donne dans le pays, soit des descriptions, soit des synonymies faites avec intelligence et avec le plus grand soin. La collection que nous

avons faite en 1866, dans tout le Jura, de 670 sarments garnis de leurs feuilles et de leurs fruits, représentant 58 variétés de cépages et 540 noms, nous donne surtout les éléments de ce travail.

Nous décrirons les principales variétés, en commençant par celles qui fournissent le meilleur vin.

TROUSSEAUX.

1° Trousseau vrai. — Ne pas le confondre avec le *Troussé*, Tresseau.

Grappe moyenne, allongée ou cylindrique, sans ramifications ou grappillons; à grains moyens, oblongs, d'un noir azuré affaibli par une *poussière* ou *pruine* abondante, serrés, à pulpe ferme, très-sapides et sucrés; peau dure, craquant sous la dent; grains ordinairement terminés à l'extrémité par une petite pointe blanche (vestige du pistil); raisin très-sucré, bon à manger.

Feuille moyenne, large, épaisse, arrondie, rugueuse; glabre d'un vert jaunâtre très-pâle en dessus, légèrement cotonneuse en dessous et de contexture ferme.

Bois gros, surtout à la partie inférieure du sarment, très-dur, de couleur rouge violet, à yeux petits et très-rapprochés.

Variété. On cultive à Salins une variété du Trousseau, à bois beaucoup plus mince et qui paraît préférable par la qualité du vin qu'elle produit.

Culture. Le Trousseau, mûrissant un peu plus tard que le Savagnin et le Poulsard, a besoin d'une bonne exposition; il se plaît dans les terrains argileux mêlés de débris calcaires et de marne non humide, situés en pente douce, comme le bas des coteaux, et à l'exposition du levant ou du midi. Il craint les gelées d'hiver, non pas tant pour les jeunes sarments de l'année, dont le bois très-dur, compacte et sans moelle, s'aoûte toujours assez bien, mais plutôt pour le corps même du cep, qui est quelquefois fendu par la gelée et perdu entièrement; il redoute peu celle du printemps, la plus dangereuse et la plus destructive de toutes. Il est tout à fait insensible aux intempéries. Il réussit bien en treille. Dans les vignes, il a besoin qu'on l'espace d'environ quinze décimètres entre les souches et qu'on lui laisse plusieurs courgées qu'il faut courber rigoureusement, pour ne pas trop élever la tête. Il doit être épampré une quinzaine de jours avant la vendange. Cette excellente espèce se rencontre surtout dans les vignobles de Montigny, des Arsures et de Salins; elle est très-rare dans le reste des vignobles du Jura.

Vin. Le vin du Trousseau est d'une belle couleur grenat, d'une bonne garde et très-agréable au goût. Il est encore bien meilleur quand sa vendange a été mêlée à des raisins plus doux, tels que ceux du *Savagnin et du Poulsard;* il reçoit de la délicatesse de ce mélange, et donne en retour au vin de ces derniers la qualité de se conserver très-longtemps et de se bonifier en vieillissant.

2° Trousseau blanc. —On rencontre dans les vignobles de Salins quelques ceps de Trousseau blanc, qui ressemble au Trousseau noir, si ce n'est la couleur de la grappe. Il est très-rare et d'un produit médiocre.

POULSARDS.

Espèces. On rencontre dans les Poulsards quatre espèces : 1° le *Noir*, 2° le *Fendrillard*, 3° le *Poulsard gris*, 4° le *Poulsard blanc*.

3° Poulsard noir. —Poulsard, Plusart, Blussard, Belossard, Belosard, Pendoulot, Métie, Raisin Perle, Fendrillard, Quille-de-Coq, Plant d'Arbois, Meythe (St-Amour).

Grappe longue, pendante, ramifiée en grappillons; à grains ovales ressemblant à une olive, assez gros, peu serrés, d'un beau noir dans la parfaite maturité. Souvent ils restent rouges et très-adhérents à leur pédicule, quand la maturité est incomplète, ou sur un terrain humide et en plaine. Délicieux à manger et un peu musqués; d'une bonne conservation. Quand le raisin a acquis sa maturité complète, les grains s'en séparent facilement, soit par un grand vent, soit par une forte pluie.

Feuille profondément divisée en cinq lobes à dentelure aiguë, d'un beau vert tendre, plus pâle dans la meilleure variété; legèrement velue en dessous, plus longue que large.

Bois. Bois d'un rouge jaunâtre un peu rayé de blanc, à yeux gros, saillants, un peu triangulaires et assez serrés. Cep gros, touffu et vigoureux.

Culture. Le Poulsard se plaît dans les terrains argileux à base marneuse, situés en pente, à l'exposition du levant ou même du couchant. Les terres graveleuses, légères et chaudes ne lui conviennent pas, à moins qu'elles ne reposent sur un sous-sol marneux, que les racines puissent promptement atteindre. Sans cette condition de l'élément marneux existant dans le sous-sol, ce cépage peut donner des fruits, mais de qualité inférieure et à raisins *rouges*. Les marnes du lias, sur les pentes du vignoble, recouvertes d'une couche mince de calcaire argileux et surtout ferrugineux, semblent être constituées exprès pour cet excellent cépage. Au contraire, les argiles bigarrées ou marnes irisées de la plaine et des premières rampes ne lui conviennent nullement. On a l'habitude, dans différents cantons, de ne pas séparer les provins des souches mères, ce qui les rend plus productifs. Il est très-exposé aux intempéries du printemps, à cause de la précocité de sa végétation. La taille de ce cépage exige de l'expérience: on doit souvent choisir le second ou troisième bourgeon pour former la courgée nouvelle, qui doit être pliée en archet et être pourvue de dix à douze yeux ou boutons, et préférer pour la taille le bourgeon ou sarment sur lequel les boutons sont les plus ronds et les plus rapprochés. On peut placer de deux à huit courgées par cep, selon son âge, la qualité du sol et la force de sa végétation. Le sarment du poulsard s'aoûtant tardivement, il est prudent de le tenir toujours élevé de terre, car il redoute les gelées d'hiver, et souvent même on ne peut tailler la courgée de longueur convenable. Il coule très-facilement à la fleur, si la température est froide et pluvieuse; dans certains sols même, il est très-sujet à donner des raisins qui ne mûrissent pas, et dont la peau des grains reste rouge et la saveur acide, coriace, et des raisins corinthes ou millerans, c'est-à-dire très-petits, par comparaison aux grains de millet. Dans la culture du Poulsard, les vieux ceps doivent autant que possible être respectés et conservés; car c'est sur ceux-là qu'on cueille les meilleurs fruits et en plus grande abondance. Certains ceps comptent plusieurs centaines d'années et mesurent jusqu'à 0m40 cent. de tour.

Le Poulsard dégénère de façon à n'être plus reconnaissable quand on le transplante hors du Jura, ou simplement dans les basses terres dont le sous-sol n'est pas marneux; on pourrait l'appeler *plant des marnes du lias*, tant il se plaît sur cette terre géologique. Cet excellent cépage dominait autrefois dans les vignobles du Jura,

à la réputation desquels il devait largement contribuer; mais, depuis plus de 30 ans, la plupart des vignerons, non seulement ont négligé de le propager, mais lui ont fait et lui font encore constamment la guerre en faveur d'autres plants plus productifs; de telle sorte que, dans peu d'années, le Poulsard aura probablement disparu de bien des vignes qu'il peuplait autrefois si honorablement. On ne le trouve plus guère en proportion notable que dans les vignobles de Salins, Arbois, Poligny, où son mérite encore apprécié l'a garanti jusqu'à présent de la proscription.

Vin. Le vin de Poulsard, soit rouge, soit clairet, est de première qualité; il peu se conserver longtemps et acquérir un parfum exquis, une robe d'un clair grenat orange, dite *pelure d'oignon*, et une action singulièrement bienfaisante sur les voies digestives. C'est le vin de Bordeaux du Jura.

4° Fendrillard. — Poulsard à feuille fendue, mauvais Poulsard.

Grappe à raisins souvent millerans, ne présentant que deux ou trois gros grains de couleur rougeâtre ou fauve, quoique mûrs.

Feuille très-profondément divisée en lobes étroits et déchiquetés, ce qui lui a fait donner le nom de *fendrillard*, ou *feuille fendue*.

Bois gros, très-développé, rameux.

Cette espèce provient, selon quelques vignerons, du provignage d'un gourmand ou sarment de l'année, crû sur le vieux bois et non encore modifié par une ou deux tailles. Quoi qu'il en soit, on détruit autant qu'on le peut cette variété peu productive et de mauvaise qualité.

5° Poulsard gris. — Gros Poulsard, Poulsard rouge, Damas rose.

Grappe énorme, pouvant peser 1 kilogramme 1/2; mûrit difficilement et n'est pas agréable au goût. Grains très-gros et allongés.

Feuille semblable à celle du Poulsard ordinaire.

Bois vigoureux, pouvant durer plus d'un siècle.

Cette espèce, quoique des plus mauvaises parmi tous les cépages, est cependant préférable au Fendrillard.

On les détruit l'une et l'autre avec raison.

6° Poulsard blanc. — Plussart, Belosard, Fendrillard blanc, Plant d'Arbois, Meythe blanc (St-Amour), Mècle, Lombardier du Jura ou Lignan, Mal mûr.

Grappe assez semblable à celle du poulsard noir, mais souvent plus grosse et plus fournie, moins ramifiée; à grains plus gros, ovales, d'un blanc verdâtre, transparents, *raisins mal mûrs*, jaunes roussâtres en parfaite maturité et en sol convenable. Pellicule dure, d'un beau jaune. Bien sucré, se conserve très-bien et remplace dans la campagne les raisins de caisse du commerce.

Feuille plus petite que celle du poulsard noir, un peu frisée et d'un vert plus terne.

Bois d'un jaune pâle très-clair, à yeux saillants et rapprochés; sarments assez gros, ordinairement peu développés en longueur, mais poussant en très-grande abondance; aussi est-il nécessaire d'ébourgeonner le cep vigoureusement et de bonne heure.

Culture. Le Poulsard blanc se plaît dans les mêmes terrains, sites et expositions qui conviennent au Poulsard noir; il prospère aussi dans des sols légers et pierreux, en pente, où nous l'avons vu produire beaucoup et mûrir parfaitement à l'exposition du couchant. Il résiste mieux que le Poulsard noir aux intempéries qui causent la cou-

lure de la fleur. Il ne produit abondamment que tous les 2 ans. Il pousse de fortes racines et demande un bon et fort terrain; s'acclimate à l'exposition du Nord, craint beaucoup les gelées d'hiver et peut durer plusieurs centaines d'années. Il lui faut longtemps pour se mettre au fruit, si on lui coupe la tête. On le taille en sifflet dans sa jeunesse, et ensuite en courgée.

Il est assez commun dans les environs de Lons-le-Saunier, et se montre très-clairsemé dans les plus anciennes vignes du canton de Salins. On n'en rencontre que quelques ceps dans les villes de Poligny, d'Arbois et de Conliége.

Vin. Son vin, quoique doux et bon, est bien inférieur à celui du Poulsard noir.

Variétés. Il y a plusieurs variétés de Poulsard blanc, les unes à yeux serrés et les autres à yeux ordinaires ; mais les principales sont : le Lombardier du Jura et le Lignan; plusieurs vignerons distinguent le Poulsard vert du Poulsard blanc: cette distinction paraît provenir du sol et de l'exposition.

1° Lombardier du Jura. — Meicle.

Grappe. Raisins très-bons, très-délicats à manger, mûrissant très-bien, mais plus tard que ceux des autres variétés de Poulsard. Cultivé dans l'Ain et très-rare dans le Jura.

Culture. Il demande à être taillé à verges en bout, ou conduit en treilles.

Ce cépage est fertile; mais il demande un bon sol, autrement il est peu productif.

Vin. Il donne un très-bon vin blanc.

2° Lignan. Pulsart blanc à Salins, Pelossart blanc dans le Bugey. Connu seulement dans quelques localités du Jura.

Grappe assez grosse, à grains un peu oblongs et assez gros, d'un goût fin, délicat, d'un jaune doré à maturité parfaite et précoce; raisins trop aqueux pour produire du bon vin.

Feuille grande, découpée en cinq lobes, nue sur les deux faces.

Son grand défaut est d'être on ne peut moins fertile, ce qui le fait abandonner. Sa maturité est des plus hâtives. Généralement plant de treille. Introduit depuis peu dans le Jura, il y est rarement cultivé, ne donne pas un vin généreux, et encore en très-petite quantité.

SAVAGNINS NOIRS.

Espèces. On en distingue quatre : 1° Savagnin noir; 2° Petit Savagnin; 3° Gros Savagnin; 4° Savagnin Gris. Les différentes variétés de Savagnin craignent peu la gelée.

1° Savagnin noir. — Savagnin noir à Lons-le-Saunier, Noirin ou Nérin, Noirien, Raisin des mouches, ainsi nommé à cause de sa précoce maturité, qui l'expose à être mangé par les *mouches;* Sauvagnun ou Sauvagneux noir.

Grappe moyenne, garnie de grains serrés, égaux et petits dans la meilleure des variétés; quelquefois la grappe est assez grosse et élargie à la base, attachée au sarment par un pédoncule gros et court; la peau des grains est ferme et dure, à pellicule résistante, très-noire.

Feuille moyenne, légèrement divisée en cinq lobes; ferme, épaisse, un peu rideuse et cotonneuse, ronde et plus petite que celle du Petit Béclan, grasse, bien étoffée, lisse ou luisante, d'un vert glauque, sombre foncé. Le pétiole et le commencement des nervures sont colorés d'un rouge obscur, ainsi que les bourgeons.

Bois dur, rouge foncé, mince, peu allongé et ayant les nœuds très-serrés; rempli de petites vrilles, garni de petits yeux blanchâtres.

Culture. Il se taille en courgée dans les bons terrains et en sifflet dans les autres. Il mûrit très-bien en tous temps. Il donne peu de produit, et souvent il est corinthe ou milleran (à petits grains de millet) dans les années humides; tient à la fleur, très-précoce, et il y a perte considérable si on ne le vendange pas quinze jours avant la maturité des autres cépages.

Il se plaît dans un gravier chaud, un sol léger, en pente. Les terrains d'alluvions mêlées de cailloux lui conviennent parfaitement. Afin de retarder sa maturité jusqu'à l'époque des autres cépages, on pourrait le planter à l'exposition du Nord.

Vin. Le vin du Savagnin, soit rouge, soit clairet, est de première qualité et se conserve bien.

8° Petit Savagnin. — Noirin ou Petit Nérin, Petit Noirien, Petit Pinot ou Pineau, Petit Franc-Maurillon en Bourgogne, vrai raisin des mouches.

Grappe un peu au-dessous de la moyenne, et en tout le reste semblable à celle du cépage principal. Grains très-petits, ordinairement desséchés à l'époque des vendanges.

Bois dur, tout à fait semblable à celui du vrai Savagnin.

Culture. Il se plaît dans les mêmes terres que le Savagnin, dans un gravier chaud, un sol léger, en pente et bien exposé. Il ne donne qu'une année sur deux, ne craint pas la gelée; se taille en courgée dans les bons terrains et en sifflet dans les autres; demande à être provigné souvent. Tient beaucoup à la fleur; très-précoce, doit se vendanger, comme tous les Savagnins, quinze jours avant les autres cépages si l'on ne veut pas éprouver une perte considérable. Le Petit Noirin disparaît peu à peu de nos anciennes vignes, car on le détruit.

Vin. Vin très-fin et très-délicat, se conservant bien.

9° Gros Savagnin. — Gros Noirin ou Nérin, Gros Noirien; Pinot ou Pineau, Franc-Maurillon. Connu en Bourgogne sous les deux dernières dénominations.

Grappe semblable à celle du Savagnin noir, à grains plus gros et d'une maturité moins précoce.

Bois semblable à celui du Savagnin, un peu plus gros et très-dur.

Culture. Le Petit Savagnin ne réussit pas en plaine; le gros, au contraire, y vient aussi bien et souvent mieux qu'en côte; il donne aussi une récolte plus abondante, ce qui est cause qu'on le provigne et qu'on détruit la première espèce. Il ne craint pas la gelée.

Vin. Bon vin délicat, qui se conserve, mais est cependant inférieur à celui du Petit Savagnin noir.

10° Savagnin gris. — Raisin gris, Mezy, Moizy, à Sellières; Fauvé à Lons-le-Saunier; *Pourriat* ou Pourrie, Fromenteau (Champagne); Pinot gris, Burat (Bourgogne); Affumé ou Enfumé (Lorraine); Cordelier (Allier), Auxerrat; Gris Cedornot (Moselle); Griset, Muscade, Malvoisie (centre de la France); Malvoisien (Doubs).

Grappe petite, à grains assez serrés, d'un gris rougeâtre et couverts d'un léger duvet; fruit petit et très-bon à manger; couleur comme pourrie, analogue à celle du Savagnin noir.

Feuille petite, arrondie, peu profondément lobée, légèrement dentée et divisée par trois échancrures.

Bois mince, de couleur gris brunâtre, menu, petit et rare.

Cette espèce se plaît dans les terres argilo-calcaires, plutôt légères et graveleuses que fortes, en pente et à bonne exposition. On ne la rencontre que dans les vignes anciennes; mais elle n'est nulle part bien multipliée. Elle donne beaucoup de raisins, qui mûrissent bien; mais comme ils sont petits, les vignerons préfèrent des espèces plus productives et négligent de provigner celle-là.

On ne la propage pas plus que le Petit Savagnin, bien qu'elle donne un peu plus de fruits que celui-ci.

Le Fauvé a un bois dur et ne craint pas la gelée. Il se taille en courgée dans les bons terrains, et en sifflet dans un sol maigre.

Vin réputé de première qualité, de couleur aurore et donnant un bouquet particulier et excellent; se conserve longtemps. Il est malheureusement trop rare, et le peu qui existe se remplace tous les ans par des plants plus productifs.

SAVAGNINS BLANCS.

Espèces. On distingue plusieurs espèces constantes de savagnins blancs; les principales sont : le Savagnin Blanc ordinaire, le Savagnin Vert, le Savagnin Jaune ou Meslier, ou Melon.

11° Savagnin blanc. — Savagnin, Savagnon, Savagnun, Savagneux, Savoignon, Savoignin Jaune, Melon ou Moulan (Arbois, Poligny, Salins, etc.); Gamet blanc (Lons-le-Saunier, Dole, l'Etoile, etc., et Champagne). Mélier ou Meslier jaune et Maurillon blanc (Loiret, Nièvre et Bourgogne). Naturé, Feuille ronde (Arbois, Poligny, etc.). Fromenté et aussi Bon-Blanc (Doubs et Haute-Saône). Grun-Traminer (coteaux du Rhin). Blanc-Brun, Epinette blanche (Champagne). Arnoison (Indre-et-Loire). Gros Auxerrois Blanc, blanc de Champagne (vers la Moselle et la Meurthe). Weiss-kleurner, Weiss-edler (sur le Rhin). Arnoison blanc (en Touraine).

Grappe moyenne, quelquefois assez grosse et élargie à la base, très-fortement attachée au sarment par un pédoncule gros et court, garnie de grains petits et ovales dans la meilleure des variétés; peau ferme et dure, d'un jaune verdâtre, et brun roussâtre du côté exposé au soleil, à jus très-sapide; souvent corinthe ou milleran.

Feuille moyenne, peu lobée, ferme, épaisse, une peu rideuse et cotonneuse; d'un vert glauque, sombre foncé; ronde, bien étoffée et plus petite que celle du Petit Béclan; lisse ou luisante, ayant l'apparence de celles d'une vigne sauvage. Le pétiole et le commencement des nervures sont colorés d'un rouge obscur, ainsi que les bourgeons.

Bois rouge brun, sarment de médiocre longueur et grosseur, garni de petits yeux blanchâtres et assez rapprochés.

Culture. Le bon Savagnin donne un produit assez abondant; mais aussi, pour obtenir et pour maintenir sa fertilité, il lui faut une bonne culture, et nul autre cépage ne l'exige plus impérieusement et ne ferait plus promptement payer au vigneron sa négligence. Il tient beaucoup à la fleur. Comme les raisins du Savagnin mûrissent tard, on est dans l'usage, dans certains cantons, de les laisser à la vigne jusqu'aux premières gelées. On le taille constamment en courgée. Il se plaît dans

les terrains argilo-calcaires, reposant sur la marne schisteuse, en pente et bien exposés, au midi ou au couchant.

C'est dans le Nord du vignoble jurassien que le Savagnin se trouve en plus forte proportion.

Vin. Le vin de Savagnin est très-spiritueux et, de tous ceux que produit le Jura, celui qui peut se conserver le plus longtemps. Il ne décolle pas, fournit les bons vins mousseux de Château-Chalon, l'Etoile et Arbois si renommés, et les bons vins de paille du Jura. On le mêle aussi avec beaucoup d'avantage au vin rouge, qu'il rend spiritueux et auquel il communique un goût agréable et la propriété de se conserver.

12° Savagnin vert.—Savagnin vert, Savagnun, Savagneux, Gros Savagnin. Cette espèce constante se distingue bien de la suivante, surtout par son fruit, qui est plus gros.

Grappe très-courte et assez grosse, à grains toujours verts, bien que mûrs, donnant beaucoup de fruit et de jus; pellicule du grain bronzée, nuance qui semble approcher plutôt du vert que du jaune.

Bois touffu, ce qui lui fait appliquer plus spécialement ce qui est dit des Savagnins, qu'ils ressemblent beaucoup à une vigne sauvage ; cep grand, sarment de couleur marron foncé; il charge peu; complexion forte et vigoureuse ; nœuds écartés et blanchâtres; chargé de grosses vrilles.

Cette excellente espèce, commune dans les vignes anciennes d'Arbois et de Pupillin, est moins commune à Château-Chalon, l'Etoile, Quintigny, etc.

Vin. Les raisins de cette variété entrent pour une bonne part dans la composition des vins fins et mousseux, qui ne le cèdent à ceux de Champagne qu'en réputation.

13° Savagnin jaune.—Savagnin jaune, Meslier ou Mélier, Melon, Gamai blanc, Arnoisien blanc de Touraine, *Luisant*.

Grappe un peu au-dessous de la moyenne, jaune verdâtre, ou brun roussâtre comme mordorée dans la parfaite maturité; grains ronds.

Bois. Cep grand ; sarments plus rares que dans le Savagnin, allongés; articulations longues, le bois mince, serré, c'est-à-dire peu poreux. Il donne peu de fruits.

Vin. Vin encore plus délicat que celui du Savagnin vert ou Gros Savagnin.

Cépages se rapprochant des Savagnins.

14° Savagnin noir de Juillet. — Noirin précoce, Plant de la Madeleine, Morillon noir.

Grappe petite, à grains petits et serrés, d'un goût au-dessous du médiocre, mais qu'on est convenu de trouver passable parce qu'il est le premier qui nous donne son fruit, souvent à la fin de juillet.

Feuille ronde, assez découpée, d'un vert foncé.

Bois mince, rouillé.

Cultivé seulement en treille, dans un sol fort et bien fumé. Très-rare et comme curiosité.

15° Savagnin blanc de Juillet. — Il existe une *variété blanche* tout aussi précoce et bien meilleure que la noire; nous la recommandons aux amateurs de jardins.

16° Roussette noire. — Grappenoux, Grappenot, improprement Valet

noir à Bréry; Roussette noire à Lons-le-Saunier. Cette espèce ressemble au Savagnin noir, elle a le cep moins vigoureux et les feuilles plus découpées.

Grappe moyenne, à grains très-serrés, très-adhérents à la rafle, quoique mûrs; pédoncule gros et court.

Feuille petite, découpée en cinq lobes aigus et un peu ondulés ou crépus; d'un vert très-foncé et d'un aspect particulier qui fait distinguer d'assez loin les ceps de cette espèce. Ses jeunes bourgeons sont aussi remarquables par leur teinte rougeâtre.

Bois grisâtre, ordinairement peu allongé, plutôt raide que flexible, à nœuds très-serrés.

Ce cépage demande un bon terrain, assez profond, une exposition chaude; il prospère surtout dans ces sols riches de terre végétale, situés au bas des coteaux peu inclinés, ceux, par exemple, qui conviennent le mieux au Gamai.

Il ne craint pas les gelées : il repousse des raisins quand il est atteint par celles du printemps; il est peu sujet à la coulure de la fleur.

Ce Savagnin est des plus fructifères; chaque sarment porte très-souvent trois et même quatre raisins; le cep donne en outre habituellement, tant sur le jeune que sur le vieux bois, plusieurs grappillons garnis de grains gros et bien nourris. Peu cultivé.

Vin. Le vin que donne cette espèce est réputé bon et de garde; le raisin toutefois est très-peu sapide, il se conserve frais longtemps.

17° Roussette blanche. — Elle ressemble parfaitement au Savagnin blanc; elle s'en distingue par un cep moins vigoureux, les feuilles plus découpées, petites, rondes, d'un vert moins foncé. Raisins très-petits, pressés, bien jaunes étant mûrs et d'excellente qualité, mais d'un minime produit. Quelques ceps dans les anciennes vignes.

18° Bargine blanche.—Bargile, Petit Savagnin, Plant de Hongrie. Cette espèce se rapproche beaucoup des Savagnins par ses caractères extérieurs comme par les qualités du fruit.

Grappe allongée, cylindrique; grains petits et peu serrés, d'un blanc verdâtre; assez bons à manger.

Bois mince, rougeâtre, à nœuds rapprochés.

Feuille d'un vert tendre, à lobes assez découpés.

Cette excellente espèce, cultivée autrefois dans les vieilles vignes de Château-Chalon, donnait, m'a-t-on dit, un bouquet particulier au vin princier de cette localité. On la détruit aujourd'hui, à cause de son peu de rapport.

GAMAIS NOIRS.

Il existe plusieurs espèces de Gamais, savoir : le Gamai commun ou ordinaire, le Gros Gamai ou Gamai rond, le Petit Gamai noir et le Gamai à gros bois, qui donne beaucoup de bois, très-peu de fruit, et devient plus facilement milleran.

19° Gamai noir.— Gamai, Gamet, Gomé, Gaumet, Gaumé, improprement Melon (Lons-le-Saunier, l'Etoile), et Valet dans quelques vignobles. Déloyal.

Grappes très-nombreuses, assez grosses et bien garnies de grains noirs légèrement oblongs.

Feuilles planes, un peu cotonneuses en dessous, lisses et d'un vert jaunâtre à la face supérieure; grandes, bien étoffées, peu découpées et supportées par un pétiole violet, bien nourri.

Cep vigoureux, qui ne se soutient pas longtemps; boutons très-saillants dans la jeunesse et dans les bons sols.

Culture. Ce plant convient plus aux plaines qu'aux coteaux, où il ne dure pas longtemps. Il est peu sensible aux gelées, et quand il en est atteint, il repousse des sous-yeux des bourgeons, qui donnent encore une demi-récolte. Il est sujet à la brouissure, mais il a le grand mérite d'être très-fécond. Il se taille en sifflet et en courgée.

Vin. Vin doux, très-agréable dès la première année, un peu plat et sujet à graisser; mélangé avec celui du savagnin, il est plus spiritueux et se conserve mieux.

20° Gros Gamai. — Gamai rond.

Ce cépage ressemble beaucoup au Gamai ordinaire; il s'en distingue par des raisins plus gros, moins bons, et par une charpente plus vigoureuse.

21° Petit Gamai noir.— Petit Gamai, Petit Noirien, Bon Gamai.

Grappes petites et nombreuses; bois mince et peu fourni. Produit un vin délicat, mais peu abondant.

22° Gamai à gros bois. — Gros Gamai, Mauvais Gamai.

Cep très-vigoureux; raisins rares et petits, composés de quelques grains très-gros en compagnie de très-petits grains, dits millerans.

Cette espèce produit de magnifiques récoltes de bois et pas de raisins; aussi la détruit-on avec raison.

GAMAIS BLANCS.

23° Gamai blanc. — Gamet blanc à Lons-le-Saunier, l'Etoile, etc.; Gamai, Gaumet, Gomet, Gaumé, Epinette blanche (Champagne, en particulier à Epernay); Meslier, Gaume (vignobles du Loiret et de la Nièvre). Morillon blanc (Bourgogne). Arnoison blanc (en Indre-et-Loire, arrondissement de Tours). Auxerrois blanc, Blanc de Champagne (vers la Moselle, la Meurthe et la Champagne). Weiss-kleurner, Weissedler (sur le Rhin). Gamet blanc à Dole. On lui donne indifféremment le nom de Gamet blanc ou de Melon à Lons-le-Saunier, l'Etoile et quelques vignobles voisins; Feuille ronde dans quelques vignobles; Sauvagnin blanc, mais à tort, dans quelques autres. On le nomme encore Gros Auxerrois blanc et Luisant.

Grappe courte, ayant quelquefois un ou deux grappillons à la base; grains de grosseur moyenne, ronds, d'un blanc jaune devenant brun roussâtre dans l'extrême maturité, piquetés de petits points; bon à manger, très-sucré, mais pâteux, donnant peu de jus. Le fruit est d'un assez bon goût quand la brouissure ne rend pas ses raisins rouges et ne les empêche pas de mûrir.

Feuilles moyennes, peu divisées en cinq lobes entiers ou très-légèrement dentés; d'un vert tendre; très-lisses, n'ayant que deux semi-lobes du coté du pétiole; plissées, rondes, planes; un peu cotonneuses en dessous, jaunâtres à la face supérieure, grandes, bien étoffées, et supportées par un pétiole vert bien nourri.

Bois jaunâtre cendré, à yeux petits et blancs, remplis aux articulations et assez rapprochés. Cep fort et robuste, vivace, assez chargé de fruits, vigoureux dans sa jeunesse et dans les bons sols, mais ne se soutenant pas longtemps; très-dur, presque sans moelle et toujours bien aoûté.

Cette espèce est très-commune dans toutes nos anciennes vignes. Il y a un grand nombre de variétés de Gamai ou Melon; nous croyons inutile de les décrire.

Culture. Le Gamai ou Melon vient assez bien dans presque tous les terrains, quelle qu'en soit la situation; mais il donne des fruits bien meilleurs et pouvant se conserver jusqu'à parfaite maturité, dans les sols argilo-marneux, plutôt un peu fermes que trop légers, situés en côte et surtout exempts d'humidité. Il demande peu de fumier. Il convient mieux aux plaines qu'aux coteaux, où il ne durerait pas longtemps. Il est peu sujet aux gelées, mais beaucoup à l'oïdium et à la brouissure; hâtif, ne rend pas beaucoup de fruit, mûrit bien; mais, si des pluies surviennent au moment de la maturité, il est sujet à la pourriture, surtout dans les terrains fertiles ou seulement légers, dans lesquels il suffit seulement de trois jours consécutifs de pluie pour compromettre gravement toute la récolte. Il coule assez facilement à la fleur. S'il a été gelé au printemps, il repousse des yeux qui donnent encore une demi-récolte.

Rapport. Ce cépage, qui domine dans les vignes de l'Etoile, de Quintigny et autres à vins blancs des environs de Lons-le-Saunier, se rencontre dans la plupart des vignobles du Jura en plus ou moins grande quantité. Il est d'un bon produit et il entre dans les vignes du Jura pour 12/100 environ.

Vin. Le vin du Gamai est doux, très-agréable dès la première année, mais sujet à graisser ou filer, à moins qu'on ne lui associe celui du Savagnin pour le rendre plus spiritueux et plus susceptible de se conserver.

ENFARINÉ.

24° Enfariné. — Farineux, Mûnier ou Meunier.

Grappe un peu allongée, pendante, à grains ronds, gros et peu serrés, d'un noir azuré, couverts d'une légère efflorescence blanchâtre que les vents font disparaître : quelques vignerons croient alors que le vin perd son bouquet. Pédoncule allongé, rougeâtre, facile à détacher; peau mince et jus très-abondant. Mauvais à manger à cause de sa saveur très-acerbe, même dans son extrême maturité.

Feuille assez ample, tant pour la longueur que pour la largeur; très-profondément découpée en lobes à dentelure aiguë avec deux grandes échancrures; d'une contexture ferme et épaisse; légèrement cotonneuse.

Bois rougeâtre d'un côté, blanchâtre de l'autre; à yeux blanchâtres, gros et saillants, assez serrés; vigoureux sarment cendré, long, mince.

Culture. Il vient assez bien dans des terrains secs, graveleux et maigres même; mais il préfère les sols argilo-calcaires, meubles, et l'exposition du levant. Dans une terre très-fertile, il produit moins de fruits et plus de bois. Les terres humides et compactes exposées au Nord ou au couchant ne lui conviennent nullement. On doit l'éloigner des lieux battus des grands vents, parce que son pédoncule est très-fragile aux approches de la maturité, et le raisin est facilement jeté à terre. Il pourrit facilement dans les années humides, la peau étant très-fine; rarement corinthe par une floraison humide. Il rapporte peu étant jeune. Il craint peu les gelées d'hiver; atteint par celles du printemps, il ne repousse que de faibles sarments et pas de raisins. Souvent le fruit n'arrive pas à une maturité complète; la moindre gelée trop hâtive en automne rend le raisin flasque, en arrête le progrès et le détériore rapidement. Se taille d'abord en sifflet et ensuite en courgée.

Rapport. Assez provigné dans les cantons de Voiteur, Sellières, peu dans celui de Lons-le-Saunier, il est dans les vignobles du Jura dans la proportion de 30/100.

Vin. L'Enfariné donne assez abondamment un vin de bonne qualité quand la maturité est parfaite, bien coloré, un peu âpre la première année ; il s'améliore en vieillissant et peut se conserver très-longtemps.

BÉCLANS.

25° Petit Béclan. — Petit Durau, Baclan.

Grappe moyenne, un peu allongée, à grains petits et menus, ronds et très-serrés, d'un beau noir.

Feuille d'une ampleur moyenne, d'un vert très-foncé, divisée en 5 lobes inégaux, restant verte et persistante longtemps après la récolte ; deux semi-lobes ou échancrures.

Bois rouge jaunâtre, assez gros et garni d'yeux saillants et un peu écartés. Cep d'un port moyen, s'allongeant, mince.

Culture. Vient dans les terrains argilo-calcaires en pente et exposés au levant, aux environs de Lons-le-Saunier ; il prospère dans des sols plutôt légers que forts, mais mêlés de débris calcaires et siliceux ; il craint les gelées d'hiver et de printemps ; mûrit avec assez de facilité. C'est de tous les cépages celui qui conserve le plus longtemps ses feuilles. Les gelées d'hiver saisissent souvent l'extrémité des jeunes sarments, qui sont presque toujours aoûtés tardivement et incomplètement.

Rapport. Cette espèce, qu'on voit encore dans presque toutes les anciennes vignes en côte et qui était autrefois considérée comme un de leurs bons composants, partage un peu la défaveur attachée aux fins plants ; on la propage peu ; elle ne figure guère dans la viticulture actuelle du département que dans la proportion de 23/100.

Vin. Le vin du Petit Béclan est de bonne qualité, d'une belle couleur, a du bouquet et se conserve bien.

26° Gros Béclan. — Gros Plant à Lons-le Saunier ; en certains endroits, on l'appelle encore *Margillin*, mais ce nom ne lui convient pas et désigne un cépage tout à fait différent. Gros Durau.

Grappe très-volumineuse, ayant souvent un ou deux gros grappillons, à grains ronds, serrés, d'un noir foncé. Il varie des premiers et uniformément. Son goût amer ne permet pas d'en manger.

Feuille moyenne, découpée en cinq lobes inégaux, d'un vert très-foncé, persistant assez longtemps après la récolte, frisée et ressemblant beaucoup à celle du poulsard ; étoffe mince.

Bois jaunâtre, à yeux gros, un peu triangulaires, saillants, un peu écartés ; grisâtre, à nœuds écartés ; grand cep ; sarment rouge, long et à longue articulation.

Culture. Se plaît dans les bons sols argileux, forts, en pente douce ou en plaine, à bonne exposition dans tous les terrains. Ce cépage est saisonnier, comme disent les vignerons, c'est-à-dire qu'ordinairement il ne rapporte que de deux années l'une. Il est sujet, comme le Petit Béclan, à voir quelquefois ses sarments atteints en partie par les gelées d'hiver ; mais cet inconvénient est moins grand, parce que les sarments étant plus longs que ceux du Petit Béclan, on peut le plus souvent former la courgée dans la partie inférieure, qui est suffisamment aoûtée.

Rapport. Le Gros Béclan, quoiqu'il soit dans la catégorie des gros plants, n'est

toutefois pas bien multiplié par les vignerons, probablement à cause de l'intermittence de son produit, qui, du reste, est assez abondant dans les bonnes années. Il mûrit bien. La proportion de l'importance de la culture pour ce cépage est d'environ 1/100.

Vin. Le béclan, quand il a pu mûrir, donne un vin coloré, qui est d'abord un peu âpre, mais qui s'adoucit ensuite et se conserve très-bien.

MARGILLINS.

Ce cépage forme quatre espèces : 1° le Margillin ou Margillan; 2° le Petit Margillin; 3° le Gros Margillin; 4° l'Argan, à Salins.

27° Margillin ou **Margillan.**— Argan, Grand-Margillan. Ressemble un peu au Béclan.

Grappe médiocre, à grains très-serrés, d'un noir intense; goût peu agréable, mais plus sucré que celui du maldoux.

Feuille frisée et découpée en cinq lobes, ressemblant beaucoup à celle du Poulsard.

Bois grisâtre et long, à nœuds écartés.

28° Petit Margillin.— Il donne beaucoup de grains, mais en définitive peu de vin, qui cependant est bon, quoique un peu dur les premières années. Tient beaucoup à la fleur et ne gèle pas.

29° Gros Margillin.—Bon plant, qui mûrit bien et donne en abondance de gros raisins dont le vin, bon et coloré, se conserve bien. L'une et l'autre espèces demandent un sol profond et une bonne exposition dans tous les terrains.

30° L'Argan, autre espèce du Margillin, connu à Salins, donne, quand il a pu mûrir, un bon vin coloré qui est d'abord un peu âpre, mais qui s'adoucit ensuite et se conserve longtemps. Il fournit beaucoup de bois et de petits raisins à grains énormes, d'une maturité difficile. Quelques viticulteurs pensent à tort que l'Argan est une dégénérescence du Gros Béclan. Il est nécessaire de retrancher l'extrémité de la grappe de ces trois espèces au moment de la floraison, afin d'en empêcher l'allongement, qui étiole les grains et les rend peu abondants.

MALDOUX.

31° Maldoux. — Plant Modot (Sellières, St-Lothain); Maudouse (Lons-le-Saunier); Grand Picot (St-Amour). M. le docteur Guyot lui donne aussi le nom de Margillin et Margillan, mais à tort, car ces deux plants sont différents.

Grappe (quand elle a été pincée à l'extrémité) assez grosse, garnie de grains gros, ronds et serrés, d'un noir foncé dans la maturité parfaite.— Grappe (non pincée) allongée, à grains ordinairement clairs et plus petits, mûrissant plus difficilement; clair-semés sur la grappe, on le nomme Grand Picot. On est dans l'usage d'émoucher les grappes avant la floraison, c'est-à-dire d'en retrancher l'extrémité : autrement le raisin s'allonge et les grains, moins serrés, mûrissent plus difficilement.

Feuille grande, divisée assez profondément en cinq lobes, un peu cotonneuse en dessous, surtout à l'extrémité du sarment, dont les folioles sont très-blanches.

Bois d'un violet clair grisâtre ; sarments longs, à yeux écartés. Le Maldoux se plaît et réussit surtout dans les bonnes terres argileuses, situées en plaine, reposant sur un sous-sol bien perméable ; il lui faut une bonne exposition pour pouvoir arriver à complète maturité. Le produit serait presque nul si on plantait le Maldoux

dans un terrain maigre ou marneux, en côte. Cep vigoureux, donnant beaucoup de bois ; sarments cendrés, longs, minces.

Cette espèce domine dans les nouvelles vignes d'Arbois, de Poligny et dans celles de Cousance et de St-Amour. Elle est productive dans les bons terrains et il est d'usage de lui donner des engrais, surtout à Mesnay, près d'Arbois, où on la cultive beaucoup.

Ce cépage est celui qui a été et est encore le plus sujet à l'oïdium. Il craint peu les gelées d'hiver et de printemps, tient assez bien à la fleur, surtout quand la grappe a été pincée de bonne heure; sa maturité est tardive et reste trop souvent imparfaite, mais le raisin ne pourrit pas facilement. Il a surtout besoin d'être ébourgeonné, et c'est ce qui se pratique à Arbois, à Poligny, à Sellières, dans les bons terrains.

Son importance relative dans la viticulture départementale est d'environ 6/100.

Le vin de Maldoux est très-coloré, dur, un peu plat, d'un goût fade et particulier, qu'on ne trouve que dans un seul autre cépage (le Gros Béclan); il se conserve bien. En vieillissant, il acquiert beaucoup et se fait bien. Il est commun à Perrigny, dans les bas fonds; en côte, il produit moins.

Le Maldoux se plaît dans les terrains argileux, en plaine, exposés au midi. En côte, il donne peu sans engrais. Il se taille en courgée dans un bon sol, et en sifflet dans les terres médiocres.

CHASSELAS.

32° Chasselas noir. — Valet noir (St-Lamain, Sellières); Mourlan ou Moulan noir à Lons-le-Saunier; Troussé (non Trousseau) à Poligny; Taquet ou Taçot à Salins; Mornand à St-Amour et Beaufort.

Grappe ordinairement allongée et oblongue, sans grappillons; grains ronds, assez gros, d'un noir peu bleuâtre; peau dure; pulpe ferme et peu sucrée; craque sous la dent, excellent à manger; se conserve longtemps en grains. Raisin de malades.

Feuille assez ample, d'un vert tendre, divisée en cinq lobes entiers ou très-peu, dentés; un peu molle et légèrement cotonneuse en dessous, à pétiole long.

Bois plutôt mince que gros, gris rougeâtre, à yeux blanchâtres, garni de nœuds semblables à ceux du Gamai.

Le Valet noir s'accommode assez bien de divers terrains; mais il préfère les sols argileux un peu pierreux, pas trop compactes, humides, en pente douce, c'est-à-dire les coteaux peu élevés, et une bonne exposition pour bien mûrir. Très-productif, il a le bois dur et craint peu la gelée.

Il est utile de pincer l'extrémité du raisin comme on le fait pour le Maldoux, immédiatement avant la floraison, afin de rendre la grappe mieux fournie et les grains plus gros. Il se taille tout en courgée dans les bons terrains et en sifflet dans les autres.

Ce cépage, bien qu'assez productif, n'est pas commun dans notre vignoble. On le trouve partout assez clair-semé dans les anciennes vignes, où il parait n'avoir été mis primitivement qu'en très-minime proportion. On le fait entrer plus volontiers dans quelques-unes des vignes plantées depuis trente ans. Son importance relative dans la viticulture actuelle ne dépasse guère la proportion de 1/100.

Le vin est de qualité médiocre, un peu plat et froid, peu abondant.

33° Chasselas blanc.—Valet blanc (St-Lothain, Voiteur); Mourlan ou Moulan (Lons-le-Saunier); Chasselas dans divers vignobles.

Grappe allongée, ordinairement assez grande, à long pédoncule ayant souvent un ou deux grappillons à la base; garnie de gros grains ronds, peu serrés, d'un jaune verdâtre ou d'un jaune doré, brunissant en parfaite maturité. Ce raisin, très-bon à manger, est toujours recherché pour la table. Nous avons dégusté plusieurs fois le célèbre Chasselas de Fontainebleau, et nous affirmons que celui de nos vignes est meilleur et d'un goût plus fin. Se conserve bien, sujet à avorter.

Feuille assez grande, divisée en cinq lobes; d'un vert pâle; pétiole allongé; folioles de l'extrémité des sarments d'un jaune doré.

Bois jaune rougeâtre et gros, à yeux assez gros et écartés. Cep un peu grand.

On compte quatre variétés bien distinctes de Chasselas blanc de nos vignes:

1° Le **Lignan**, qu'on rencontre çà et là dans quelques vignes anciennes, comme à Arbois, est précoce, à grappe moyenne et à grains oblongs comme ceux du Poulsard, et d'un excellent goût.

2° Le **Persillard**, à feuilles frisées et très-découpées (comme du persil); assez rare et en treille seulement; raisin excellent à manger.

3° Le **Chasselas blanc des treilles**, dit de Fontainebleau, recherché pour en conserver les raisins, qui sont fort bons à manger.

4° Le **Chasselas rose**, excellent à manger; se conserve longtemps.

Le Valet blanc aime assez les terrains argileux, en toutes situations et expositions; toutefois il mûrit bien mieux et est meilleur dans les sols en pente douce, à l'exposition du levant ou du midi.

Le bois étant assez dur, il redoute peu les gelées, mais coule facilement à la fleur. Le mouchage de l'extrémité de la grappe, immédiatement avant la floraison, est pour cette variété une bonne opération. Il mûrit bien et produit beaucoup.

Ce cépage ne compte pas, pour ainsi dire, dans la composition générale des vignes de la localité; on en trouve quelques ceps épars dans la plupart des anciennes vignes. Vin plat et froid, sujet à filer ou à graisser.

GUEUCHES.

34° Gueuche noir.— Foirard à Sellières, etc.; Gueuche noir à Lons-le-Saunier, Guat, etc.; Gouais à St-Amour, Gros Plant, Plant à la mode.

Grappe petite dès le commencement, mais ordinairement grosse à la maturité; ramassée, presque simple ou sans grappillons, composée de grains gros, serrés, ronds, souvent déformés par la pression les uns contre les autres. Mûrit difficilement dans les années ordinaires, et par une saison humide il se récolte vert. Mauvais à manger et très-laxatif.

Feuille assez large et épaisse, divisée en cinq lobes, dont trois plus grands, d'un vert peu foncé ou jaunâtre en dessus et blanchâtre en dessous, ce qui permet de distinguer au loin, à la couleur jaunâtre du feuillage, les vignes de ce plant; pétiole mince et grisâtre.

Bois gros, jaune rougeâtre, à nœuds blancs et écartés, particulièrement sur les jeunes ceps et les sarments vigoureux. Il reprend facilement en boutures et en marcottes. Le grand nombre de branches et de feuilles que donne ce plant cachent toujours

le fruit, et il est essentiel d'ébourgeonner et de relever les bois pour hâter la maturité du raisin.

Ce cépage, un des plus productifs, vient assez bien dans tous les terrains, même dans les terres blanches de la Bresse; mais il préfère surtout les sols argilo-calcaires, plutôt chauds qu'humides, situés en plaine. Les marnes irisées ou bariolées, entre le vignoble et la Bresse, lui conviennent *particulièrement*, surtout quand le terrain est profond, graveleux, qu'il peut s'égoutter par une pente légère et qu'il est exposé au couchant ou surtout au midi. Il nécessite la fumure, surtout après dix ans de plantation.

Son bois, assez moelleux, le rend sensible aux gelées de l'hiver et du printemps; quand il subit cette dernière, il repousse et donne une assez bonne récolte. Le plus souvent, la maturité est tardive et imparfaite, surtout dans les années humides, et il serait important de ne jamais le cultiver à l'exposition du Nord.

Le Gueuche, inconnu dans les vignes anciennes de Salins, Arbois et Poligny, commence à y être planté dans les parties basses et il est aujourd'hui presque exclusivement choisi pour les nouvelles plantations, dans la région de Lons-le-Saunier, Beaufort et St-Amour, à cause de l'abondance presque constante de son produit, l'économie des échalas, et la faculté qu'il possède de repousser et de donner des fruits après avoir subi la gelée du printemps. Il ne dure que trente ans au plus.

Le vin du Gueuche noir est de médiocre qualité, le plus souvent âpre, dur, et peu susceptible d'amélioration et de conservation. Il doit se consommer au plus tard la deuxième année qui suit sa récolte. Dans les saisons humides, il serait avantageux d'égrapper le raisin pour diminuer la dureté du vin. Mélangé au vin du Gamai noir, il s'améliore considérablement et se conserve mieux.

On le taille presque toujours en sifflet, et quand le cep est un peu fort on ne lui donne pas d'échalas. Les ceps doivent se placer à un mètre de distance dans les terres ordinaires.

35° Gueuche blanc.— Foirard blanc à Sellières, etc.; Gueuche blanc à Lons-le-Saunier, etc.—Variétés : *Gueuchette*, *Pourria*, *Jauneta*.

Grappe assez grosse, allongée, à grains gros, ronds, un peu espacés, jaunes verdâtres (d'un beau jaune doré en parfaite maturité); pédoncule long et très-facile à détacher du sarment. N'est pas bon à manger.

Feuille ample, très-lisse, divisée en lobes aigus, inégaux, à long pétiole mince, gris rougeâtre.

Bois gros, jaune clair, à yeux blancs et assez écartés, très-cassant.

Une variété, qu'on trouve même plus communément que le Gueuche blanc proprement dit, a de plus petites dimensions en bois et en feuilles; on la désigne sous le nom de *Pourria*, parce qu'elle est presque toujours pourrie au moment de la vendange; de *Jauneta* à Poligny et à Sellières; de *Gueuchette* à Lons-le-Saunier; elle donne un vin moins âpre que celui de la variété principale.

Le Gueuche blanc vient dans tous les terrains, même les plus maigres; mais les sols argilo-calcaires, plutôt en pente qu'en plaine, lui conviennent surtout; il lui faut l'exposition du levant ou celle du midi pour mûrir parfaitement.

Son bois, gros et moelleux, le rend sensible à la gelée d'hiver; atteint par celle du printemps, il repousse quelques raisins. Ce cépage ainsi que sa variété produisent

beaucoup de raisins; mais comme ils sont très-sujets au *brûlot* et à la pourriture, surtout la *Gueuchette*, qui est plus précoce, il arrive souvent qu'au temps de la vendange, la récolte est considérablement réduite et détériorée, sinon entièrement perdue.

Ce cépage et la *Gueuchette* sont rares.

Le vin du Gueuche blanc est de la dernière qualité, toujours très-âpre et froid. Il est sujet à filer. Celui que donne la Gueuchette est un peu moins mauvais.

PLANT DE PROVENCE.

36° Plant de Provence ou **Provençal.**

Grappe longue, grosse, serrée, souvent énorme, à grains ronds et gros, couverts d'une poussière blanche comme celle de l'Enfariné.

Feuille verte, ronde, grande.

Bois très-rouge, nœuds serrés.

Cette espèce vient partout, produit beaucoup, mûrit bien et assez tôt, se propage beaucoup à Poligny.

On provigne et on chaponne le plant de Provence à Poligny.

Vin très-coloré, assez bon; se garde médiocrement. Mélangé aux vins fins de nos côtes, il leur communique de la couleur et en reçoit le bouquet et la faculté de se conserver longtemps. Ce plant est appelé avec le Maldoux à remplacer le Gueuche noir.

CÉPAGES RARES.

37° Dauphinois.—Murmal, Dauphinois.

Raisin noir, jamais bien mûr; donne peu dans les terrains maigres; il en reste quelques ceps dans les anciennes vignes.

38° Muscat ordinaire, noir et blanc.

Cep vigoureux, ressemblant au Gros Plant; il mûrit difficilement; grains serrés et aplatis les uns contre les autres, dans le Jura.

39° Muscat noir, dit du Jur . — Muscat du Jura.

Il se distingue du Muscat noir ordinaire ou commun par la disposition des grains sur la grappe, par sa moindre vigueur; les grappes ne sont pas volumineuses et serrées: elles sont au contraire très-petites, lâches, peu garnies, assez longues, sans ampleur. Il s'en distingue encore par la précocité de sa maturité, qui arrive vers la fin de septembre, dans les années ordinaires. Çà et là quelques ceps dans les bonnes vignes anciennes.

40° Teinturier.— Gros-Noir, dans la plupart de nos vignobles de France. Il est peu vigoureux, et son bois imite celui du Gamai noir; feuille grande, fortement lavée de rouge; grappe courte; grains gros, pressés; le jus teint les doigts comme la cerise noire. Rare et rapporte peu. Il y a une variété de Teinturier, connue sous le nom de Gros-Noir femelle: c'est le *Bettue* de l'Isère. Le cépage de cette variété, qui était connu autrefois dans quelques vignobles du Jura, est entièrement détruit et le nom même en est inconnu.

Le Teinturier du Jura, *Plant de tache* à Arbois et *Tachat* dans l'Isère, diffère du commun des cépages par ses bourgeons plus droits, par ses feuilles plus rouges, divisées par des sinus plus larges et plus profonds; elles sont aussi plus rugueuses

sur les deux faces, ce qui provient de ce que les petites nervures sont plus saillantes en dessous et plus creuses en dessus, et ont plus de vigueur.

41° Cloutat ou **raisin d'Autriche.** — Ne se voit que dans quelques treilles d'amateurs; sarments longs, minces; feuille petite, bien frisée; grappe longue, peu chargée de petits grains noirs. Il semble être une variante du Poulsard noir.

42° Le Mouillen. — Raisin blanc, de moyenne grosseur, jaunissant par son exposition au soleil; bon à manger; grumes moyennes, rondes et serrées. Vin alcoolique, bon et de bonne qualité; taille en courçon à trois yeux. Végète dans tous les terrains du canton de St-Amour.

43° Le Seaut noir. — Raisin noir, moins volumineux et plus serré que le Maldoux. Grumes grosses aussi, rondes, s'allongeant un peu du côté de la grappe, par suite de la pression qu'elles exercent les unes sur les autres par leur accroissement. Vin très-coloré, fortement alcoolique, de bonne qualité et de conserve; taille courte, à trois yeux francs. Très-répandu à St-Amour.

44° Le Vuillaume. — Fruit rose foncé, à très-grosse grappe, à grumes énormes et rondes; mauvais à manger. Rapporte beaucoup de vin de qualité inférieure; peu cultivé et seulement à St-Amour; taille courte, à trois yeux.

45° Charbonneaux ou **Charbonnot.** — Il se rapproche un peu du Gros Béclan ou Gros-Noir. Il se charge plus de grappes que ce dernier, et le raisin est meilleur à manger. Rare dans les environs de Lons-le-Saunier, on en trouve quelques plants dans les vignes de Moiron, Macornay, Vernantois, Courbouzon et Messia.

46° Pied de perdrix ou **Noir de Pressac.** — Raisin noir; grappe rouge, plant fin; vin bon et abondant.

47° Grain d'orge. — Raisin blanc; grains petits, allongés et peu serrés; assez bon à manger. Rare.

48° Plant Turino ou **Turineau** (de Turin), ou de **charbon noir.** — Productif, donnant un vin de médiocre qualité. Rare.

49° Artivau noir. — Se rapproche du Margillin. Çà et là dans les anciennes vignes. Vin probablement bon; produit médiocre ou moyen.

50° Plant bâtard ou 5e noir et blanc. — Très-rare.

Telles sont les principales variétés de raisins qu'on observe dans le vignoble.

Les anciennes vignes étaient toutes peuplées de variétés choisies et donnant un vin délicat; elles n'admettaient que le poulsard, le savagnin, le petit béclan, le trousseau et le gamai parmi les noires; le savagnin blanc, le savagnin jaune, le fauvé et le poulsard parmi les blanches. Mais dans les vignes établies depuis 60 ans, on a donné l'exclusion à la plupart de ces plants, dont on n'a gardé que le gamai, et l'on a multiplié à l'excès l'enfariné, le maldoux et surtout

le gueuche, qui mûrit imparfaitement, mais qui donne beaucoup de raisins, en produit même de nouveaux lorsque les premiers ont été gelés, et se passe d'échalas. Le vin qui résulte de cette espèce de plant a un goût âpre que le temps n'adoucit pas ; il est de plus sujet à tourner, et il n'est pas prudent de le garder plusieurs années ; malgré ces inconvénients, c'est l'espèce qu'on propage le plus, parce que son produit très-abondant est d'un débit facile, pour peu qu'on abaisse son prix au-dessous du prix courant des vins fins.

Les vignobles les plus renommés du Jura sont la plupart au nord de Lons-le-Saunier, tels que Salins, les Arsures, Arbois, Pupillin, Poligny, Saint-Lothain, Frontenay, Blandans, Menétru et Château-Chalon. Aux environs de Lons-le-Saunier, on distingue l'Etoile, Quintigny, Montain et Cesancey pour les vins blancs ; pour les vins rouges, Lavigny, Conliége, Montaigu, Geruge, Saint-Laurent, Grusse, Vincelles et Rotalier.

Les vignes situées dans l'arrondissement de Dole sont d'un assez grand produit, et ne sont en général peuplées que de variétés communes, parmi lesquelles domine le gamet noir. Il en est de même dans le petit vignoble de la basse montagne, où l'on ne recueille que du vin très-médiocre, mais d'un débit plus sûr et plus avantageux que celui de nos vins les plus délicats, à cause du voisinage du Bugey, qui s'y approvisionne.

« Lorsque nos aïeux, dit M. Guyétand, ont planté le revers occidental du Jura et tous les coteaux en pente, ils avaient une idée juste des inclinations de la vigne, qui se plaît dans les terrains secs, montueux et chauds ; mais les planteurs modernes ont entièrement négligé cette importante considération : ils ont transformé en vignes les meilleurs champs, des prés même, et, en obtenant des récoltes plus abondantes, mais plus orvalleuses que celles de leurs pères, ils ont fait perdre à nos vins cette ancienne réputation qui en assurait la vente, et ont enlevé à la culture des plantes céréales et fourragères plus de dix mille journaux de terre. Un autre inconvénient plus grave en-

core que les précédents, c'est que le vigneron, séduit par la fertilité des plantées dans certaines années, y porte tous ses soins, tous ses travaux, et néglige de plus en plus la culture des coteaux, qui ne donnent depuis longtemps que de chétives récoltes, dont le produit couvre à peine les frais d'exploitation. Frappé de tous ces inconvénients, qui commençaient déjà à se manifester à la fin de l'avant-dernier siècle, le parlement de Besançon, par un arrêt mémorable rendu en 1732, fit arracher à la veille des vendanges les vignes peuplées des plants communs, qu'il avait proscrits.

« Le parlement de Franche-Comté avait déjà rappelé, dans son arrêt du 4 janvier 1725, les anciennes ordonnances de la province, qui défendaient expressément de planter des vignes dans les terres à grains et dans celles où il n'y en avait pas encore eu en 1636, et de propager le gamet, le melon et autres plants semblables. Par ce même arrêt, il ordonna qu'on lui présentât les états de toutes les vignes plantées depuis 30 ans.

« Le 3 février 1731, il déclara, par un nouvel arrêt, que les anciennes ordonnances de la province sur le fait des nouvelles plantations de vignes et l'extirpation des mauvais plants, seraient exécutées.

« Enfin, le 24 juillet 1732, il ordonna, par un arrêt dont l'exécution eut lieu dans le mois d'août suivant, l'extirpation de toutes les vignes plantées de mauvais plants depuis le premier janvier 1700.

« Cette mesure parut révoltante alors; mais nous avons à regretter aujourd'hui, dans l'intérêt de notre agriculture, qu'on ne puisse restreindre les plantations des terres arables par quelques moyens moins attentatoires aux droits sacrés de la propriété. »

Les vignes étant pour les deux tiers sur des pentes trop rapides pour admettre l'emploi de la charrue, la préparation du sol et la culture se font presque toujours à la main, même en plaine, où l'on compte presque un tiers de vignes; les façons à la charrue sont encore une exception.

Le défonçage général du sol à 0m40 et à 0m60 avant la plantation commence à s'introduire. Mais la coutume la plus répandue et la plus ancienne consiste à ouvrir des fossés de 0m50 à 0m60 de largeur, profonds de 0m50 à 0m60, selon l'épaisseur de la couche arable, en rejetant les terres sur un intervalle de 2 mètres de large, laissé entre les fossés. Au fond de chaque fossé, dont les terres extraites ont encore augmenté d'un tiers la profondeur et l'ont portée parfois de 0m80 à 0m90, on plante de chaque côté et dans l'angle, soit une *bouture*, soit plus souvent encore un *plant enraciné*. A mesure que le jeune plant végète, on fait tomber chaque année une partie de la terre des ados, qui disparaît ainsi peu à peu dans le fossé creusé primitivement. On emploie quatre à six ans à ramener ainsi chaque cep au niveau général du sol, par l'élévation du fond du fossé et l'abaissement de l'ados; vers la troisième ou quatrième année, on recouche un sarment de chaque cep en le faisant pénétrer dans l'ados, de façon à doubler les plants, ce qui les met de 0m80 à 1 mètre les uns les autres.

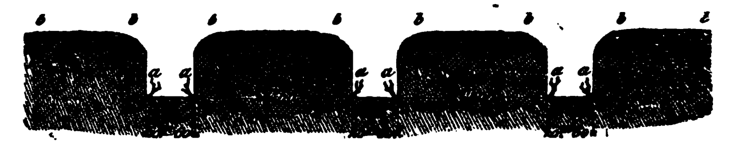


Fig. 495.— Plantation de la vigne en fossés (au 100e).

« Cette plantation des vignes au fond du sol végétal, dit M. le doc
« teur Guyot, à qui nous empruntons les figures ci-jointes, est
« contraire à tous les faits et à tous les principes de la physiologie
« végétale. Les racines sont d'abord placées à leur origine dans les
« plus mauvaises conditions : elles ne peuvent descendre dans le
« sous-sol, et les lois naturelles s'opposent à ce qu'elles remontent;
« aussi la vigne n'est-elle constituée que lorsque le fossé est rempli
« et que de nouveaux colliers de racines sont sortis des parties du
« bois nouvellement enterrées ; ce qui fait que la vraie plantation

« ne date en réalité que de la troisième ou quatrième année, c'est-
« à-dire lorsque les racines peuvent partir de 0m20 à 0m25 au-
« dessous du niveau du sol.

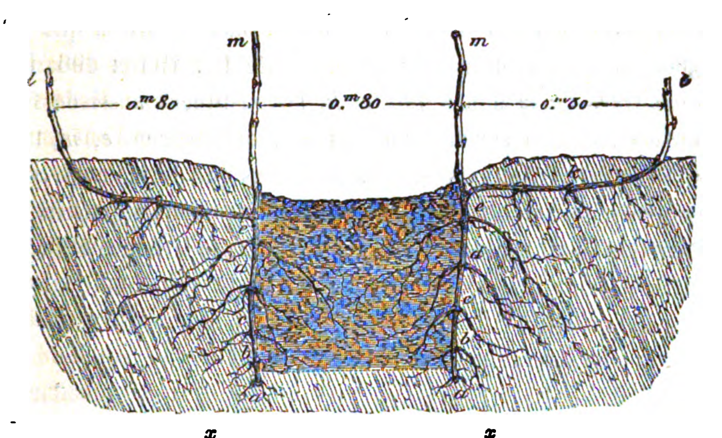


Fig. 496.— Développement des raisins sur les boutures plantées profondément.

« J'essaie de montrer le rapport des racines sorties successive-
« ment d'un cep planté au fond du fossé: les racines primitives *aa*
« ne peuvent descendre au-delà du sol *xx* (figure 496 au 20e); les
« racines *bb* ont déjà plus de force et d'expansion ; les racines *cc* en
« ont bien plus encore, et les plus puissantes et les meilleures sont
« les racines *ee*, à 0m25 ou 0m30 au plus de profondeur ; c'est bien
« là la disposition relative que présentent les colliers des racines des
« vignes ainsi plantées à la 1re, 2e, 3e, 4e et 5e année. Les racines
« *ab* et même *c* ont poussé maigrement et n'ont donné qu'une
« faible tige, qui, placée successivement en *b*, *c*, *d*, n'a reçu chaque
« année qu'une médiocre action du soleil ; aussi ces sortes de plan-
« tations ne donnent-elles une récolte passable qu'à la 6e et souvent
« à la 7e ou 8e année seulement.

« Si, au contraire, les boutures et les plants enracinés sont
« plantés sur un sol à niveau, défoncé dans toute son étendue ou
« simplement bien cultivé à la surface, les racines se forment aux

« points *e* et *d* (fig. 497), dans toutes leurs bonnes conditions de « stimulation extérieure et de sol végétal inférieur ; elles descendent « profondément et s'épanouissent avec énergie, et dès la troisième « année elles sont plus fortes et donnent plus de fruits que les « vignes plantées selon la méthode indiquée fig. 495 et 496. Les « recouchages de la figure 496 (*e*, *k*, *l*) constituent aussi de fort « mauvais plants, à souches souterraines, qui épuisent *e*, *m*, tant « qu'ils n'en sont pas séparés, et ne sont plus que de mauvais cou- « chis quand on les a coupés en *e*, au lieu des deux vigoureux et « fertiles plants de franc-pied donnés par *e' m'* de la figure 497.

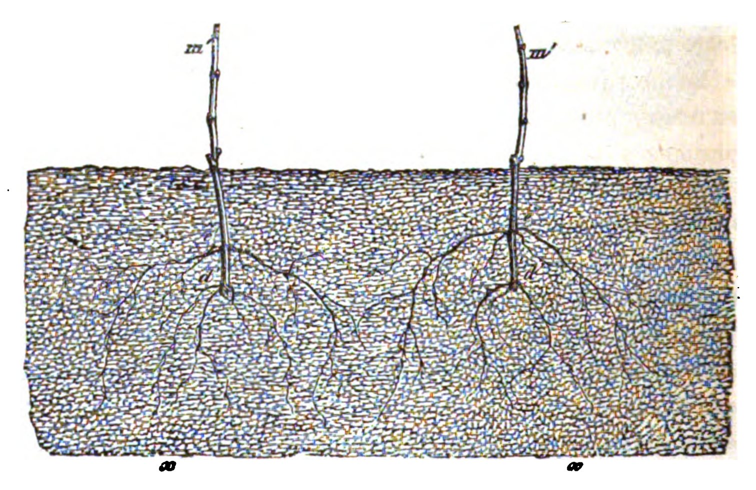


Fig. 497.—Développement des racines sur les boutures plantées à 0m20 à 0m30 de profondeur (au 20e).

« Cette différence entre les deux modes de plantation est déjà « parfaitement sentie dans le Jura ; aussi les viticulteurs les plus « avancés plantent-ils sur minage général et mettent-ils tous leurs « ceps de franc-pied à la distance et à la profondeur définitive, « c'est-à-dire de 0m80 à 1 mètre de distance et à 0m25 ou 0m30 de « profondeur.

« Les vignerons, qui généralement sont à moitié fruits avec le

« propriétaire, utilisent les ados *bb* (fig. 495) pour y planter des « boutures et faire du plant enraciné, qu'ils vendent pendant le « temps que les ceps *aa* mettent à pousser du fond des fossés ; or, « en moitié moins de temps, les boutures plantées en *bb* deviennent « deux fois plus fortes que les plantées *aa*. Ce contraste frappant, et « constant depuis des siècles, aurait dû ouvrir les yeux aux pro- « priétaires et aux vignerons sur l'avantage incontestable de planter « la vigne sur le sol, et sur la triste condition qui lui est faite quand « elle est plantée sur le sous-sol ; mais le profit du plant, celui du « fossoyage et celui du provignage, ont contribué peut-être un peu « à fermer les yeux des vignerons ou à les engager à fermer ceux de « leurs propriétaires.

« Le provignage s'y pratique à outrance, non seulement pour « entretenir et regarnir les vignes, mais pour tirer des fosses qu'on « pratique à cet effet, le plus de terre possible, terre dont on « charge les ceps environnants; on pratique de 10 à 16 mètres « carrés de fosses par are, à 0m50 ou 0m60 de profondeur, divisées « en fosses irrégulières dans les éclaircies, là où il y a des ceps à « remplacer ; les ceps, recouchés dans ces fosses profondes, sont « dans les mêmes mauvaises conditions que les plantations au fond « des fossés, et s'y comportent un peu moins mal, parce que les « plants nouveaux, ou pointes, tirent leur nourriture d'une souche « mère. La terre retirée de chaque fosse engraisse autour d'elle « une superficie huit fois plus grande environ. Il reste de ce travail, « qui se fait en août et pendant l'hiver, trois inconvénients : le « premier est d'offrir aux yeux de tous et aux façons de l'ouvrier, « un sol tourmenté outre mesure et ressemblant à des fouilles ou à « des ruines ; le second, c'est de rendre toute espèce d'ordre et « d'alignement impossible dans les vignes ; le troisième, c'est d'en- « gendrer des ceps qui n'ont ni vigueur ni durée. Je donnerai « pour preuve irrécusable de ce que je dis là, la nécessité de pro- « vigner sans cesse et généralement par 20e de la superficie ; ce qui

« signifie que les ceps, ainsi créés à grands frais, ne vivent que vingt « ans. Ainsi, dans une vigne de 10 à 12,000 ceps à l'hectare, bien « entretenue, le vigneron doit fournir cinq à 600 pointes par an; « la vigne se replante donc par 20e tous les ans. Or, une vigne de « franc-pied, non provignée, produit abondamment jusqu'à 40 à 60 « ans et plus; le provignage a donc replanté la vigne deux ou trois « fois dans le même espace de temps, et si les ceps sont cinq et six « ans avant de revenir à pleine production, ce même provignage, « qui coûte de 40 à 60 francs par an au moins, a tenu les quatre à « cinq 20es de la vigne dans un état de stérilité relative, c'est-à-dire « qu'il a annulé 8 à 12 hectolitres de production de vin par an.

« Il serait bien à désirer que les vieilles vignes du Jura fussent « remises en ligne par un recouchage successif au lieu du provignage; « que le terrain en fût mis de niveau à mesure des recouchages, sauf « à laisser, toutes les sept ou huit lignes à un mètre chacune, un inter- « valle de deux mètres à creuser pour y puiser les terres d'amende- « ment; mais si ce travail, qui s'opère très-facilement partout et qui « couvre ses frais dès la première année, ne peut s'exécûter, il fau- « drait au moins que les jeunes vignes fussent ainsi plantées et con- « duites en ligne et sans provignage; je dirai plus loin tous les autres « avantages que le Jura retirerait de ce changement. Quoi qu'il en « soit, non seulement on terre les vignes dans le Jura par le pro- « vignage, mais on les terre aussi en remontant à la hotte les terres du « bas en haut des coteaux. On y apporte aussi des terres prises dans « des minières et des argiles schisteuses, quand il y en a dans le voi- « sinage, comme à Château-Chalon, à Poligny, etc. »

On a raison de fumer très-peu dans le Jura; les terres y sont si favorables à la vigne, qu'elles suffisent véritablement à l'amender et à l'entretenir en bon état de vigueur et de fécondité.

« La vigne une fois plantée et espacée, ses ceps à 0^{m}80 le plus « souvent, à 1 mètre parfois, et pour certains cépages, le pulsard, « par exemple, vers trois, quatre ou cinq ans, lorsqu'elle a acquis

« la hauteur et la force suffisantes pour donner beaucoup de bois et « beaucoup de fruits, le vigneron la dresse en courgée, c'est-à-dire « à un, deux ou même trois longs sarments, suivant son âge et sa « force. »

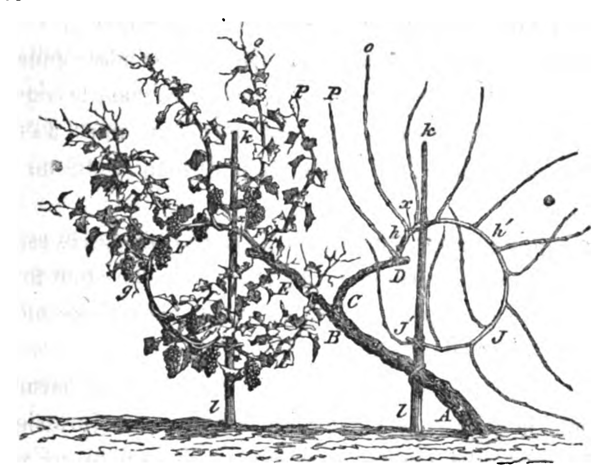


Fig. 498.— Souche moyenne du Jura à deux courgées : celle de gauche, vue l'été ; celle de droite, vue l'hiver.

« La figure 498 représente une souche moyenne du Jura, d'environ quinze ans, taillée en deux courgées. La souche proprement dite, AB, porte deux bras ou cornes, BE et CD, et chacun de ces bras porte sa courgée, savoir *hh'*, JJ' sur CD et FF, *gg'* sur BE ; c'est là un type moyen, dessiné sur place. Chacune de ces courgées est repliée en demi-cercle, la pointe en bas, comme l'indique la figure, et fortement attachée à l'échalas *kl* en ses deux pointes extrêmes, son point d'origine F*h* et son extrémité libre *g*J'. Souvent aussi la souche n'a qu'une courgée. Chaque courgée compte de dix à quinze yeux ; l'extrémité inférieure *gg'*JJ' est fixée à 0m25 ou 0m30 du sol, pour faciliter la culture et pour éloigner les raisins de terre, et son attache est à 0m70 ou 0m75 de terre ; chaque courgée a son échalas, et l'échalas a 1m10 à 1m20 de longueur. Les souches sont tenues un peu plus hautes ou un peu plus basses, suivant leur âge et l'humi-

dité plus ou moins grande de leur site. Elles sont plus hautes en plaine et aux pieds des coteaux que sur les rampes et les sommets.

« Lorsque le vigneron dresse pour la première fois sa jeune vigne en courgée, il courbe son sarment en prenant son genou pour mesure de hauteur; au niveau ou au-dessus du genou, il attache fortement l'origine de sa courbure en haut de l'échalas; puis il décrit l'arc de cercle et met sa seconde ligature en rognant la courgée ainsi faite, jusqu'au-delà du second lien; les années suivantes, il établit une seconde et une troisième courgée en constituant ainsi un ou deux bras de plus.

« La conduite de la vigne en courgées ainsi disposées est caractéristique de la viticulture du Jura; on la suit dans tout le département, depuis Salins jusqu'à St-Amour, et elle pénètre même dans le département de l'Ain. »

« Cette taille est des plus intelligentes et des plus en harmonie avec la physiologie de la vigne; elle est bien d'invention jurassienne, car je ne l'ai vue nulle part ailleurs, ni aussi régulière, ni aussi condensée, ni aussi traditionnelle. La vigne peut vivre ainsi des siècles, demeurer fertile et pousser des bois nouveaux et vigoureux chaque année; car chaque année, en février et mars, la courgée est rabattue, non pas en F, ni en *h* pour garder le sarment PP, mais en *xx* pour être remplacée par le sarment *oo*; le sarment PP est supprimé comme sortant de l'œil près du vieux bois, pour que sa fertilité soit garantie. (On sait que le sarment sorti du vieux bois ne porte pas de fruits la première année; il faut qu'il ait subi une taille pour que les sarments qui en sortent se couvrent de fruits). C'est donc le deuxième sarment sur la courgée, quelquefois le troisième ou le quatrième, suivant leur force, qui remplace la courgée abattue, juste au pied du sarment gardé; tous les sarments qui le précèdent sur la courgée sont taillés au ras du bois de la souche. »

« La taille à courgées, c'est-à-dire à très-longues branches à fruits, simples, doubles et triples, pratiquée de temps immémorial dans le

Jura, ajoute une preuve éclatante aux mille preuves qui existent dans nos vignobles français, que les longs sarments, laissés chaque année sur les ceps isolés, n'épuisent pas la vigne et ne la stérilisent ni en bons bois, ni en beaux et excellents fruits, même sans pincement et sans rerognage méthodique. Toutefois les vignerons du Jura sont trop bons observateurs et trop habiles pour n'avoir pas compris que, pour avoir de beaux sarments de remplacement entre *h* et *h'*, F et F', il fallait rogner les bourgeons compris entre *y* et *y'*, entre *g* et *g'*: c'est ce qu'ils font aussitôt que le raisin a passé fleur, ils mouchent les trois ou quatre derniers bourgeons de la courgée à deux ou trois feuilles au-dessus du raisin; par ce moyen, ils empêchent la sève de s'emporter par les bourgeons inférieurs et la contraignent de s'utiliser en beaux bois de remplacement dans le bourgeon supérieur. »

« Je dois placer ici une observation importante pour la science viticole :

« J'avais toujours remarqué, partout où l'on donne de longs sarments à la vigne, soit qu'on les tienne horizontaux, soit qu'on les incline, soit qu'on les courbe en arc horizontal ou vertical, l'extrémité en bas comme dans le Jura ; j'avais remarqué, dis-je, que la végétation est toujours plus forte aux deux extrémités du long bois qu'au milieu; mais ici le phénomène se présente avec un caractère d'évidence absolue. Il semblerait que, à cause de leur position la plus déclive, les bourgeons sortis en *g'* et *j'* devraient être les plus chétifs et les plus courts; eh bien, ce sont presque toujours les plus vigoureux et ils seraient souvent plus forts et plus longs que les bourgeons sortis en *h* et en *f*, s'ils n'étaient pas mouchés, rognés ou pincés. Il paraît donc évident que la sève qu'on appelle ascendante vient prendre un point d'appui plus énergique, exercer une pression plus forte vers l'extrémité de ses vaisseaux vecteurs que collatéralement à ces vaisseaux et le long de leurs parcours.

« Dans l'arcure des longs bois, on pourrait dire que la sève as-

cendante passant par le bois dur, les cellules-vaisseaux ou pores de ce bois dur sont déformés et gênés par l'arcure, surtout si l'arcure est à petit rayon ; et cela est vrai en partie, et explique la faiblesse et souvent l'absence des bourgeons entre *j'* et *g'*, qui devraient se ressentir de ce ralentissement du ruisseau séveux plus que les bourgeons qui les précèdent ; c'est le contraire qui se manifeste : donc, indépendamment de toute position, il y a une tension plus forte de la sève aux extrémités des branches qu'elle parcourt.

« Il est certain que, si les courgées *hh'*, *jj'* *ff'*, *gg'* avaient eu, avant leur végétation, la partie verticale des sarments *m'm* des figures 495 et 496, les yeux supérieurs auraient pris un tel développement que les yeux au-dessous seraient restés chétifs, et même auraient disparu après une faible démonstration de végétation, d'abord sous le bénéfice de la tension terminale dont je viens de parler, mais ensuite par la verticalité du bourgeon vers lui-même, qui lui ajoute une vigueur indéfinie.

« Dans l'ascension de la sève centrale, il existe deux forces d'élévation ou de propulsion bien connues : l'une provenant des spongioles des racines et de l'attraction capillaire du bois dur, sous l'action thermo-électrique du printemps, avant toute apparence de végétation extérieure ; l'autre provenant de l'action photo-électrique sur les feuilles et les organes verts des plantes. La première pousse ou monte l'eau séveuse ; l'autre l'aspire pour les besoins de sa respiration et de son travail assimilateur, et pour ceux de sa transpiration. Or, tel bourgeon de vigne ou jeune pampre, soutenu verticalement, prendra six ou huit mètres de développement dans une saison, qui, abandonné sans support et ayant son extrémité inclinée vers la terre, n'acquerra pas un mètre de longueur dans cette même saison. Il y a donc ici une grave question : Pour diriger la végétation de la vigne à bois et à fruits, doit-on plus agir encore sur les bourgeons verts que sur le vieux bois ? La disposition préalable du bois porte-bourgeons n'est-elle qu'un élément préparatoire et les dispositions à

prendre relativement aux pampres verts ne sont-elles pas les bases les plus importantes de la bonne formation des bois et des fruits? Je n'hésite pas à répondre affirmativement.

« Quoi qu'il en soit, la taille et la conduite de la vigne en courgée, telles que les pratique le Jura, présentent de grands avantages, des inconvénients et quelques imperfections. Les avantages sont les suivants : d'abord, de faire rendre moyennement beaucoup à d'excellents cépages, qui ne produiraient presque pas de fruits à courçons (bacots, dans le Jura, cots-bas, coupés bas); en second lieu, de parer en grande partie aux terribles effets des gelées du printemps. Beaucoup de bourgeons ne sortent pas le long des courgées, surtout lorsqu'elles ont un certain développement. Aussitôt que les bourgeons premiers sortis, qui s'étaient emparés de tous les vaisseaux séveux, sont détruits par la gelée, les bourgeons endormis faute d'aliments s'emparent à leur tour de la sève et se développent triomphalement avec tous leurs fruits; les autres bourgeons ne reparaissent plus.

« Sur les tailles courtes ou sur les tailles trop peu longues, les choses ne se passent pas ainsi : sur les courçons de un jusqu'à six yeux, si le diamètre du sarment est un peu fort, tous les bourgeons sortent en primeur, tous sont gelés et tous repoussent après huit ou quinze jours, mais sans raisins désormais (sauf quelques espèces), car ce sont des sous-bourgeons stériles qui reparaissent.

« Les inconvénients et les imperfections de la taille et de la conduite de la vigne en courgées du Jura sont d'abord d'allonger rapidement les souches par le remplacement de la courgée au moyen du deuxième ou troisième sarment pris sur elles. On peut voir l'effet produit par cette pratique en jetant les yeux sur la figure 496, où les sarments *ho*, *lo* devront, l'année suivante, prendre la place de leur courgée respective. On verra de suite que chaque courgée s'allongera forcément de cinq à six centimètres de vieux bois par an, et du double si l'on est forcé de recourir au troisième sarment; en vingt

ans, les bras de la souche auront donc acquis au moins chacun un mètre, ce qui rendrait et ce qui rend de fait toute culture extrêmement difficile.

« Sans doute, les vignerons profitent, aussitôt que cela est nécessaire et que l'occasion s'en présente, d'un sarment qui sort sur le vieux bois des bras, pour le tailler pendant un an ou deux; et, aussitôt que ce nouveau bras est assez fort pour leur donner des bois convenables, ils suppriment tout le surplus de l'ancien bras et se trouvent ainsi rapprochés de leur culture première.

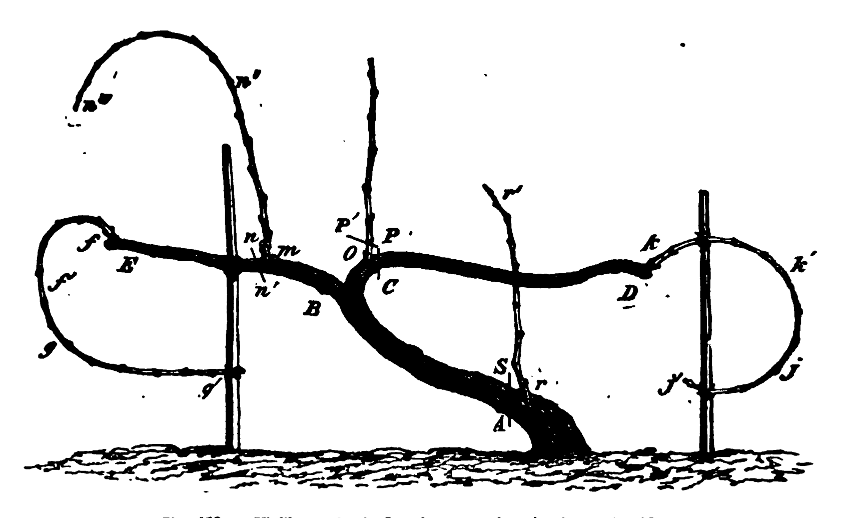


Fig. 499. — Vieille souche du Jura à raccourcir et à rabattre (au 33e).

« La figure 499 explique ce que je viens de dire : *AB* est une souche à deux bras *BE* et *CD*, portant chacun leur courgée : le premier, *ff'gg'*, et le second, *kk'jj'*. Les bras *BE* et *CD* ont chacun plus d'un mètre de longueur : le vigneron désire les racourcir ; un gourmand *mn* a poussé en 1860 ; le vigneron l'a taillé en *n*, en mars 1861, à un œil qui a engendré le sarment *nn''n'''*, dans le cours de la végétation de la même année. En mars 1862, le bras

BE a pu être coupé en *nn'*, et le sarment *nn''n'''* a pu sortir de courgée sans interruption de fructification ; mais cette même année est sorti, sur le bras *CD*, un gourmand ou sarment stérile sur le vieux bois en *O* ; en mars 1863, ce gourmand sera taillé par le vigneron en *PP'*, et l'œil *O* donnera probablement un beau sarment fertile, qui sera la courgée en 1864, quand le bras *CD* aura été coupé en *PC*. Ainsi, la souche de la figure 499 sera, à cette époque, rentrée dans les conditions de la figure 498.

« Les vignerons ne font pas seulement le ravalement des bras ; il arrive un âge où les bras et la souche ont subi tant de tailles successives que les vaisseaux séveux sont entravés, contournés, obstrués par une foule de chicots, de cicatrices intérieures et par des ulcères et chancres extérieurs : alors la sève, que les racines tirent toujours avec force, crève le vieux bois en *r* par un jet vigoureux. Ce jet est taillé à un ou deux yeux, pendant un ou deux ans, et quand les vignerons voient que la sève s'y porte avec énergie, ils coupent toute la souche en *AS* et en recommencent une nouvelle avec *rr'*.

« Ces pratiques sont très-intelligentes et très-bonnes relativement ; mais, absolument parlant, elles ne vaudront jamais, ni pour la vigueur, ni pour la fécondité, une jeune souche de franc pied et de tige primitive, de cinq à cinquante ans.

« Il est facile de comprendre que les jeunes œuvres du cep *m*, *nn''*, *n'''*, *p*, *o*, *p'p''*, *r*, *s*, *r*, ne peuvent jamais reprendre tous les vaisseaux séveux des vieux bras ni de la vieille souche : ce sont des espèces de greffes qui n'y trouvent, en quelque sorte, qu'un point d'appui.

« Les vignerons du Jura éviteraient immédiatement cet inconvénient de l'allongement des bras, en taillant toujours le premier sarment *PF* et *Ph* (fig. 498) en bacots à deux yeux francs, qui donneraient tous les ans deux beaux sarments chacun, dont le plus bas, l'année suivante, serait à son tour taillé en bacot, et le plus haut fournirait la courgée : de cette façon, les bras de la souche ne s'al-

longeraient jamais. J'essaierai de faire comprendre mon conseil par la figure 500.

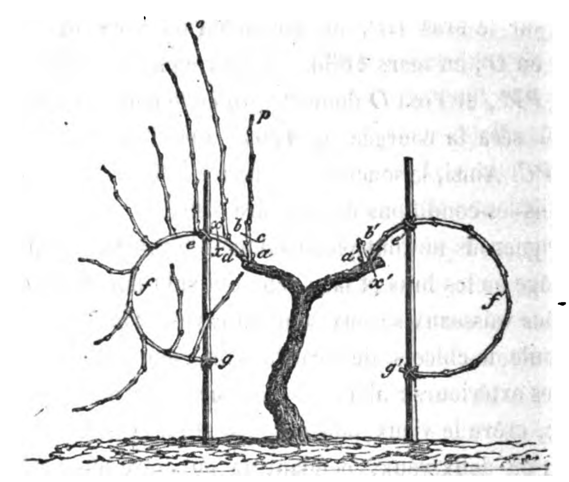


Fig. 500. — Etude pour arriver à perfectionner la taille du Jura (au 33°).

« Si, en taillant la courgée en *xx*, on fait la courgée nouvelle avec le sarment *do* et qu'on taille le sarment *ap* en *ch'* à deux yeux, on aura la disposition indiquée dans le bras opposé *a'b'e'f'g'*. Il est facile de comprendre que les yeux *a'*, *b'* pousseront chacun un beau bourgeon et donneront chacun un sarment de taille plus forte que n'en donneraient les premiers bourgeons de la courgée, puisqu'il est acquis par la pratique et par la théorie que les bois d'un courçon ou bacot sont toujours plus vigoureux que ceux d'une très-longue taille : donc, en prenant le sarment de *b'* pour courgée de l'année suivante et en rabattant le sarment de *a'* pour en faire le bacot de renouvellement de l'année suivante, le bras de la souche n'aura pas allongé d'un millimètre; il en sera de même tous les ans. Rien n'est plus facile aux vignerons du Jura que d'adopter cette méthode. Ils n'y trouveront pas seulement l'avantage de conserver toujours la même dimension et la même place à leur souche; ils y trouveront aussi de plus abondantes, de plus grosses et de meilleures grappes.

« L'expérience a encore fait connaître que, non seulement le sarment pris le long d'une longue branche à fruit était moins vigoureux que celui qui poussait sur un courçon, mais encore qu'il était beaucoup moins fertile. Cette diminution de fécondité dans les sarments d'une branche à fruit est telle, qu'après un certain nombre d'années, cette succession de branches à fruits prises l'une sur l'autre amène une stérilité complète.

« Les deux phénomènes sont très-physiologiques et très-compréhensibles. Il est d'abord évident que, si une même pression de sève ascendante s'applique à vingt yeux au lieu de s'appliquer à deux le long d'un même cylindre, cette pression sera divisée par vingt dans le premier cas, et par deux dans le second ; elle fera donc un effet égal à dix sur chacun des deux yeux, pour un effet égal à un sur chacun des vingt yeux, tant que les bourgeons recevront passivement cette pression : personne ne pense qu'une même quantité d'eau, ayant pour issue les vingt trous d'une écumoire, donnerait le même jet que si elle n'avait qu'un seul trou. Dès que, au contraire, les bourgeons, devenus adultes, travailleront par leurs propres forces vitales à absorber et à enlever la sève ; il n'est pas moins évident que vingt bourgeons, puisant dans un tube alimentaire d'une section fixe, ne pourront en tirer chacun autant que deux bourgeons seulement ayant le même tube pour eux deux. Dans le premier cas, se trouvera à peine le nécessaire; dans le second, sera le superflu. Or, la vigueur de la sève se traduit en fabrication de ligneux, et sa modération se traduit en production de fruits : donc, la longue branche est bonne pour le fruit et mauvaise pour le bois, et le courçon, excellent pour faire le bois, est moins bon pour fixer le fruit.

« Un autre inconvénient de la taille et de la conduite de la vigne en courgée, en arc vertical inférieur, c'est d'abord de trop élever les souches, de tenir la plupart des raisins trop éloignés du sol et généralement recouverts d'une grande épaisseur de pampres enchevêtrés, et de diminuer ainsi la quantité et la qualité des raisins par

le manque de circulation d'air et d'insolation suffisante de la terre; enfin, de multiplier la nécessité des échalas, sans que ces échalas puissent assurer aux bourgeons de renouvellement les avantages de la position verticale, puisque le haut des souches est presque aussi haut que les échalas. Il y aurait donc tout avantage pour le Jura : 1° à mettre ses couches en lignes près de terre, à les conduire à un long bois horizontal et à un bacot de remplacement; 2° à élever verticalement les bourgeons du bacot le long de l'échalas et à pincer tous les bourgeons des branches à fruit horizontales, en les palissant à un fil de fer courant le long des lignes; et cette culture serait aussi économique et plus fructueuse que celle adoptée aujourd'hui. Ainsi, chaque hectare du Jura contient en moyenne 10,000 souches et exige 20,000 échalas; il n'en faut que 15,000, dont 5,000 coupés en deux, dans la méthode rationnelle. En comptant la dépense du fil de fer pour les 5,000 échalas économisés, il y a égalité de fournitures. On pratique, dans la méthode actuelle, l'échalassage, le dépaisselage et quatre fortes ligatures par souche. Toutes ces façons se réduisent à une ligature de taille sèche et à l'accolage des pampres, ce qui est moins coûteux dans la méthode type. On ébourgeonne, on mouche les pampres et certains raisins à la fleur; nous avons le pinçage et le rognage en sus; mais ces façons sont peu dispendieuses.

« En revanche, nos binages sont bien plus faciles et plus rapides; la surveillance, la vendange, les transports de terre et d'amendements, toutes ces opérations se font mieux et plus économiquement. Avec un sol et un climat comme celui du Jura, mais surtout avec l'intelligence, la force et l'activité de ses vignerons, la méthode rationnelle ferait merveilles en ce pays et donnerait à ses vins, déjà si remarquables, une qualité bien plus grande encore par l'aérage et l'insolation. Enfin, si l'oïdium s'abattait dans le Jura, autant il serait facile de s'en débarrasser avec la culture sur souches basses, en lignes palissées et épamprées, autant sa guérison serait difficile dans l'état actuel des choses.

« En exprimant le vœu que les viticulteurs du Jura améliorent leur viticulture, déjà si belle et si remarquable, je suis loin de leur conseiller de faire à leurs vignes en pleine et bonne production, aucun autre changement que ceux qui peuvent les perfectionner en réformant peu ou point leurs principales dispositions. Ainsi, l'adoption du bacot de remplacement, le rognage des pampres entre les deux sèves, l'allongement de la courgée contre les gelées, sauf à jeter bas le trop de charge à l'ébourgeonnage ou au mouchage : voilà tout ce que je conseille dans les vignes en plein rapport ou en rapport satisfaisant. Pour les vignes stériles par vieillesse ou par épuisement du sol, je conseille le recouchage en jauges alignées à un mètre, avec terrage, amendement ou fumure. Je recommande surtout cette conduite pour les plantations nouvelles.

« La taille en courgée, pratiquée dans le Jura, ne s'applique pas à tous les cépages : ainsi le gamai et le gueuche sont dressés à cornes et taillés à courçon, à un et deux yeux francs. Le gamai blanc et le trousseau peuvent également produire, taillés à bacot ou conduits à courgée ; enfin, sous la courgée, le pulsard, le savagnin noir, la bargine, les béclans petits et gros, le troussé, le chasselas, le margillin, le maldoux et l'enfariné se comporteraient beaucoup moins bien et ne donneraient presque pas de fruits, s'ils étaient taillés en bacot au lieu de l'être à long bois.

« Après la taille, l'opération la plus utile à la vigne, c'est l'ébourgeonnement. On doit le faire autant que possible avant la floraison, pour délivrer le cep de ses faux bourgeons et faire refluer la sève vers les boutons à fruits, ce qui occasionne l'accroissement des raisins. On doit chercher à donner de l'air et de la lumière du côté du Nord et de l'Est.

« Le pincement ou la rognure est nécessaire aux vignes vigoureuses, peuplées d'espèces d'une maturité difficile ; mais on doit éviter de laisser le raisin à nu ou à découvert du côté du Midi. Il est essentiel de relever les ceps couchés dont le raisin touche la terre.

« Les vignerons ont eu l'idée, depuis bien longtemps, de ***moucher*** les raisins à grappe trop longue avant la fleur. L'effet de ce retranchement de l'extrémité des grappes est extraordinaire sur le chasselas et sur les autres raisins de table ; il change tout à fait la physionomie du raisin formé, au point de le rendre méconnaissable. J'essaie de donner une idée de cette transformation par la figure 501 : ***abb'*** est une grappe de ***maldoux*** non mouchée, arrivée à l'état et à la grosseur voisine de la maturité. Étant mouchée avant la fleur ou même après en ***bb'***, elle aurait pris l'aspect de la grappe ***cd***, dont l'apparence n'a rien de commun avec ***abb'***. Celle-ci est allongée, à grains clairs et petits; celle-là est ramassée, à grains gros et serrés, et contient trois fois autant de jus que la première. Cette opération, non seulement fait grossir les grappes, mais elle les empêche de couler. L'essai peut en être recommandé partout et pour tous les cépages à grappes allongées.

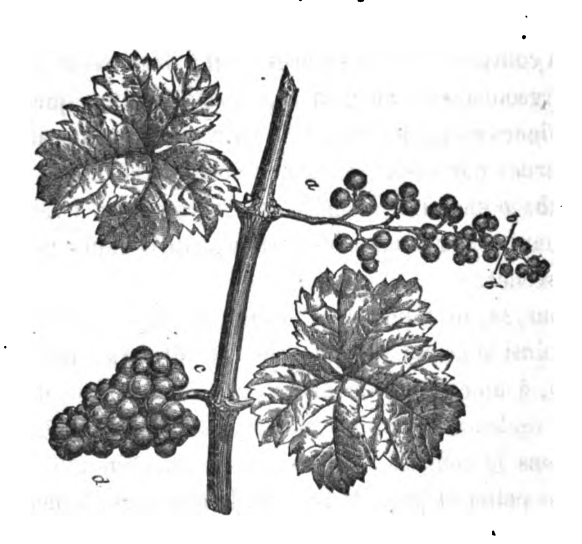


Fig. 501. — Effet du pincement opéré sur les grappes : *ab*, grappe non pincée ; *cd*, grappe pincée.

« Les fins cépages du Jura sont, pour les vins blancs, le savagnin jaune, le melon, le gamai blanc; pour les vins rosés, le poulsard joint aux raisins blancs; pour les vins rouges fins, le poulsard, le trousseau, le savagnin noir et le béclan. Les raisins à vins rouges

ordinaires sont l'enfariné, le maldoux; les raisins à vins rouges grossiers sont le troussé, le gueuche et le gamai.

« Les fins cépages du Jura ont été très-heureusement choisis par les créateurs des vignobles: le savagnin jaune, qui fait la base des vins de garde, de paille, de demi-paille de Château-Chalon, est surtout remarquable par sa liqueur, son parfum et la richesse alcoolique de ses vins. Le poulsard est aussi un cépage pour ainsi dire spécial au Jura, dont les vins sont généreux, vifs et brillants. Le trousseau, le savagnin noir ou noirien, les béclans, sont aussi très-distingués, et j'engage de toutes mes forces les viticulteurs du Jura à les conserver et à donner le plus de développement possible à la production de leurs vins blancs secs, crémants ou mousseux, de demi-liqueur et de liqueur; à leurs vins rosés et rouges, dont le meilleur type est fourni par les Arsures. Pour leurs vins ordinaires ou de consommation courante, ils n'ont pas, à mes yeux, de vins plus hygiéniques que ceux produits par le *maldoux*, quoiqu'on le classe très-bas dans l'opinion du pays.

« Si le Jura cultivait le maldoux en lignes, sur souches basses, pincées, ébourgeonnées, rognées et palissées, bien aérées, bien chauffées par le soleil; si la récolte y était faite tard, et la cuvaison à cuve libre et à air chaud, maintenue de trois à six jours seulement, le Jura obtiendrait du maldoux son vin d'ordinaire le plus parfumé, le plus sain et le plus acheté pour ses qualités alimentaires et bienfaisantes. De tous les cépages du Jura, je ne vois que le gueuche et le gamai, c'est-à-dire les deux cépages à conduire à corne et à bacot, que je conseillerais de ne pas propager.

« Les cultures de la vigne sont trop peu nombreuses dans le Jura; elles se bornent ordinairement à deux: le sombrage ou soumardage, culture profonde, qui se pratique en avril et en mai, et le binage ou rebinage, qui se pratique après la fleur, en juin et juillet. Si les vignes étaient en lignes et de franc pied sans provignage, les cultures seraient faciles et certainement les binages seraient portés à deux ou

trois dans le cours de l'été. Les cultures se font à la main avec un instrument appelé *bicorne* ou *bigot*.


Fig. 502. Bigot.

« Dans le Jura, les moyennes des récoltes sont généralement très-élevées, relativement aux autres moyennes de la France. Ainsi, à Salins, où les vignes sont toutes en coteau, la moyenne récolte est de 25 hectolitres; à Arbois, elle est de 30; à Poligny, on l'estime à 30 hectares en coteau et à 60 en plaine; à Lons-le-Saunier, elle est de 40 en coteau, et de 70 à 80 hectolitres à l'hectare en plaine.

De tels résultats n'ont rien d'étonnant d'après la conduite de la vigne adoptée dans le Jura, pays de vignerons artistes, qui ont su tout créer chez eux, par leur propre inspiration. Je suis convaincu qu'ils arriveront bientôt au maximum de production en quantité et en qualité, en s'empressant de discipliner leurs créations viticoles et de les soumettre aux lois de la physiologie végétale, combinées avec celles des nécessités de la pratique et de l'art.

« La maturité du raisin arrive en moyenne du 20 septembre au 15 octobre; les vignobles au Nord de Voiteur mûrissent 15 jours plus tard que ceux qui sont au Sud de cette localité. On vendange les vignobles du Sud généralement beaucoup trop tôt et avant une maturité parfaite, ce qui a une grande influence sur la qualité du vin.

« C'est seulement après six semaines ou deux mois de cuvaison, c'est-à-dire aux environs de Noël, que l'on tire le vin et qu'on le sépare de son marc. On pressure et l'on mélange les jus des marcs aux autres jus. Telle est la manière la plus générale de faire les vins rouges dans le Jura. Souvent il arrive que, faute de temps, on laisse passer l'hiver sans séparer les vins du marc. Par contre, beaucoup de propriétaires ont commencé à ne laisser les marcs avec les vins que pendant 8 à 10 jours; d'autres ont fait cuver en cuves ouvertes, à l'air chaud et libre, et déjà les résultats très-satisfaisants

obtenus par ces amis du progrès fixent l'attention générale. Quoi qu'il en soit, le mode de cuvaison du vin rouge du Jura mérite la plus sérieuse attention.

« Ainsi, les vignerons égrappent la vendange avant d'entonner (dans le Nord du vignoble). Ils ont raison, puisqu'ils laissent le marc pendant deux mois en contact avec le vin. En Bourgogne, en Beaujolais, et partout où la cuvaison ne dure que de trois à huit jours, la question de l'égrappage est presque indifférente ; mais il est évident que, pour cuver pendant deux mois, la rafle doit être ôtée.

« Ensuite, les vignerons, au lieu d'avoir des cuves ouvertes, dans des vinées à température ambiante, entonnent dans de grands tonneaux à demeure, dans d'excellentes caves voûtées, à température fixe de dix à douze degrés, température défavorable à toute fermentation : c'est là un fait établi par la science.

« Dans ces conditions, on met un temps plus ou moins long à emplir un foudre ; et cela importe peu, car toutes les conditions étant défavorables à une fermentation rapide et tumultueuse, le trouble apporté par des versements successifs est insignifiant ; tandis qu'il en est tout autrement lorsque la fermentation d'une cuvée beaujolaise, par exemple, peut se terminer en quatre jours. Si l'on mettait, en ce cas, quatre jours à remplir la cuve, il serait difficile de compter sur une cuvaison régulière.

« La fermentation lente des vins rouges, qui est considérée comme un inconvénient, comme un accident en Bourgogne, ne me paraît pas très-avantageuse dans le Jura, qui possède d'excellents cépages et qui pourrait en faire d'excellents vins rouges. Il en fait de bons, surtout aux Arsures et à Montigny ; mais je suis convaincu que ces vins-là mêmes pourraient être meilleurs et surtout plus réguliers dans leurs qualités ; car, dans cette longue cuvaison souterraine, les goûts de fût et de moisi se communiquent fréquemment. Le séjour prolongé des pellicules et des pépins y rend l'acétification facile ; et je ne sais si l'acide carbonique reste en partie dissous dans le vin,

mais beaucoup de bons vins du Jura offrent à la dégustation une acidité qui n'est pas toujours agréable.

« Chaque foudre est muni, dans son fond, d'un petit appareil bien commode, quoique d'une simplicité toute primitive. Ce petit appareil, qui se fabrique à Saint-Claude et se vend quelques centimes, s'appelle une *guillette ;* il permet de goûter les vins sans forage et sans perte de vin ni de temps ; il consiste dans une petite canelle droite en bois, fermée par un fausset et mise à demeure dans la paroi du fût, sur laquelle elle fait saillie par une partie arrondie (figures 503 et 504). J'ai visité bien des celliers et des caves, et je n'ai vu l'emploi des guillettes que dans le Jura.

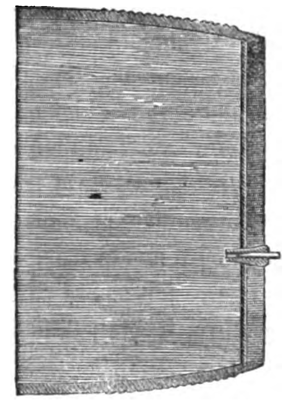


Fig. 503. — Coupe d'un foudre plein avec la guillette dans son fond.

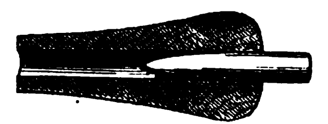


Fig. 504. — Guillette (grandeur natruelle).

« L'absorption de l'esprit des liquides alcooliques par les marcs a été constatée depuis longtemps.

« Il résulte de ce fait que plus la cuvaison se prolonge, plus le vin est dépouillé d'esprit, plus il s'aplatit, et moins il peut se garder et se transporter. Or, en tout pays, ceux qui prolongent la cuvaison au-delà de la grosse fermentation, sont convaincus qu'ils fortifient leur vin en esprit et en couleur.

« Mais un fait non moins remarquable, c'est que, malgré la matière

colorante foncée des raisins noirs du Jura, malgré les cuvaisons prolongées de deux mois, les vins rouges du Jura ne se font point remarquer par l'excès de leur couleur; il arrive souvent même qu'ils sont peu colorés. Je constate le fait, parce qu'il corrobore mon opinion, formée depuis longtemps, que la macération prolongée des vins ne leur donne point de couleur, surtout quand cette macération se fait à basse température. C'est dans une fermentation rapide et chaude que la matière colorante se dissout en réalité; c'est la température et l'intensité de la fermentation qui fondent la matière colorante dans le vin : ce n'est ni la macération, ni sa durée qui augmentent la coloration.

« C'est donc la fermentation et non la macération qui dissout la couleur du raisin. Par toutes ces raisons et surtout par la constatation d'une incroyable inconstance dans la qualité des vins rouges du Jura, qui ne peut que nuire à leur réputation et à leur prix de vente, j'ai engagé les viticulteurs de ce pays à cuver une partie de leurs vins dans des cuves ouvertes, remplies en un jour et tenues dans des locaux chauds ; de ne prolonger la cuvaison que de quatre à huit jours, suivant la température, et de tirer les vins ainsi faits dans des futailles neuves d'expédition, analogues à celles de la Bourgogne et du Beaujolais. Je les ai engagés à comparer les résultats obtenus par la méthode ancienne et par la nouvelle, et je suis convaincu que cette dernière aura bientôt prévalu partout.

« Si, à mes yeux, la préparation des vins rouges du Jura est défectueuse, ou tout au moins douteuse dans ses bons effets, il n'en est plus de même pour la préparation des vins rosés, des vins blancs, des vins mousseux, des vins de demi-paille, de paille et vins jaunes de garde. Ces préparations sont parfaites et donnent des produits très-agréables, très-bons et *tout à fait supérieurs*, en ce qui concerne les vins jaunes et de garde. »

Outre les vins, dont venons de donner une esquisse, les céréales, les prairies artificielles et naturelles, les plantes textiles, le jardinage

produisent merveilleusement d'abondantes récoltes sur le lias. Il serait bien à désirer que les cultivateurs de cette riche et profonde terre, constituée exprès pour la culture des arbres fruitiers en mi-vent et plein vent, plantassent d'un commun accord de bonnes espèces fruitières, en remplacement des mauvais arbustes sans nom, comme sans ombrage et sans produit, qui limitent les propriétés, etc. Le noyer, sur cette terre profonde, pousse une charpente vigoureuse qui s'étend au loin : l'ombrage de cet arbre étant nuisible, on pourrait le planter sur toutes les surfaces escarpées et arides. Les poiriers et les pêchers, qui donnent peu d'ombre, réussissent fort bien sur cette terre. Au milieu de tous ces avantages, qui sont bien grands, elle offre un inconvénient dont il est utile de tenir bon compte. La nature du sol facilement décomposable et une pente généralement au-dessus de 10°, poussent au ravinement et à la descente des terres dans les parties basses, en sorte que, de temps en temps, il est utile d'opérer ce travail fatigant et dispendieux qu'on appelle la *remonte des terres*, si l'on ne veut voir les racines des vignes et des arbres mises à nu et la terre glisser de sa propriété sur celle du voisin en aval. Il arrive même qu'après des pluies prolongées, de grandes surfaces de terrain descendent d'un seul bloc avec leurs maisons et leurs arbres dans le fond des vallées, en sorte que la reconnaissance des propriétés par le moyen des finages et du cadastre devient souvent impossible. On a alors plusieurs étages de propriétés sur une même surface.

Les engrais en usage dans le vignoble sont : 1° le fumier provenant de la litière des animaux domestiques, exposé comme partout aux rayons du soleil et lavé par les pluies, qui enlèvent le purin et le répandent sur les chemins et dans les rivières ; 2° la terrée, qui se compose de boues ramassées dans les rues ou sur les chemins ; 3° les débris des tanneries, connus sous le nom vulgaire de *bourre* ou *bourrier* ; les résidus de la fonte du suif et ceux de la fabrication des huiles, qu'on appelle *tourteaux*.

Le premier de ces engrais est employé exclusivement pour fumer les terres destinées aux céréales et au chanvre; pour ce dernier, on préfère généralement le fumier de mouton. La terrée est destinée au maïs, aux pommes de terre, mais surtout à la vigne, pour laquelle on réserve exclusivement les débris des tanneries, des boucheries et des fabriques de suif et de peignes, qu'on nomme *cornaille*. Le marc d'huile se répand au printemps sur les céréales et fait prospérer la navette, qui les remplace. On emploie aussi comme amendements, dans le vignoble, la marne, le gypse et les cendres lessivées. La première, d'une excellente qualité sur le flanc de la plupart de nos coteaux, se répand en hiver à la surface du sol, où elle se fuse et donne une grande activité à la végétation de la vigne; malgré ces avantages, elle est généralement négligée.

Le gypse, dont le vignoble possède des carrières nombreuses, s'emploie depuis quelques années pour fertiliser les prés secs, les champs semés en trêfle ou en sainfoin.

Les cendres lessivées s'emploient avec beaucoup de succès dans les terres argileuses et froides, et dans les prés souillés de joncs et de laiches; mais les Bressans enlèvent la plus grande partie de cette substance. Quant aux cendres du Puits-Salé, que nous avons conseillé d'exploiter en 1857, elles seront bientôt épuisées, tant on les recherche pour les terrains silicéo-argileux de la Bresse.

Dans l'assolement le plus usité, on fait succéder au froment d'automne la navette, les fèves, la pomme de terre ou le maïs, après quoi l'on revient l'année suivante au froment, si le terrain est bon; à l'orge ou au seigle, s'il est très-médiocre.

La plupart des cultivateurs sèment, après la navette récoltée, du maïs à petits grains ronds, connu sous le nom de *turquie coittu* ou *de montagne*, qui a ordinairement le temps de mûrir; mais d'autres croient tirer meilleur parti de leur terre en la labourant deux fois en été et la fumant en automne pour y semer du blé, dont la récolte est alors plus abondante et dédommage amplement de la privation d'une récolte de maïs après la navette.

Les bons cultivateurs emploient au moins 30 voitures de fumier par hectare de terre, et chaque voiture pèse quatre ou cinq quintaux métriques. Ils en répandent trois ou quatre voitures pour le maïs, tandis que beaucoup de laboureurs n'en emploient point; et pour le chanvre, ils fument bien plus encore que pour le froment. Cette quantité de fumure, qui serait de moitié trop minime en Bresse et sur le premier plateau, est suffisante pour le vignoble, tant la terre y est de bonne qualité, surtout vers le bas des rampes.

Les prairies du vignoble règnent le long des ruisseaux, dont l'eau est trop peu employée pour leur irrigation. Elles sont généralement d'un bon produit; mais un certain nombre se laissent envahir par les plantes aquatiques, et il serait temps de les gypser ou de les cendrer.

Tous les sommets qui couronnent le vignoble étaient encore couverts de bois, il y a un siècle : aujourd'hui, la plupart n'offrent que des pentes nues ou des broussailles qu'on extirpe chaque jour, et qui sont incapables de retenir la terre végétale et de ralentir l'écoulement des eaux pluviales. Celles-ci dépouillent de plus en plus nos coteaux et forment souvent, lors de la fonte des neiges et dans la saison des orages, des torrents dévastateurs qui sillonnent les vignes élevées, déracinent les ceps et produisent, presque chaque année, des dégâts irréparables.

TERRAIN TRIASIQUE.

Synonymie. Terrain de trias (Dufrénoy et Elie de Beaumont). Formation triasique, partie de la période salino-magnésienne (Cordier). Terrain vosgien (Roset). Terrain keuprique (Huot). Étage salifèrien et conchilien (d'Orbigny). Keuper, marnes irisées (Muschelkalk). Grès des Vosges, grès bigarré, etc. (divers auteurs).

Le terrain triasique dans le Jura n'offre pas à la surface du sol toutes ses assises; la partie supérieure, formée par des argiles *bariolées* de diverses couleurs et qui ont reçu, à cause de cette coloration, le nom caractéristique de *marnes irisées*, se montre seule de Saint-Amour à Salins, soit dans les ravins les plus bas du vignoble, soit

sur les petits monticules arrondis qui séparent la Bresse des rampes du 1[er] plateau.

La partie moyenne reste ensevelie à plus de 100 mètres dans le sol et ne se révèle que par les sondages, multiples et très-profonds, entrepris dans le but d'exploiter le sel gemme qui forme les assises de sa base. Quant à la partie inférieure, on la rencontre seulement dans la forêt de la Serre, près de Dole, où le soulèvement l'a fait surgir avec les terrains sous-jacents.

Les limites exclusives de ce terrain sont, en haut, les *calcaires à Ostrea arcuata*, dont la partie inférieure offre les grès de la 65ᵉ zone, très-faciles à reconnaître dès qu'on les a une fois remarqués; en bas, des schistes grossiers, quartzeux et micacés, avec les poudingues et les grès qui forment la partie supérieure du *permien*, sur laquelle repose le terrain qui nous occupe.

Ses limites inclusives sont, en haut, l'ensemble des ARGILES IRISÉES qu'on appelle à tort des *marnes*, attendu que le carbonate de chaux y est en minime partie. Ces argiles, bariolées de vert, de rouge brique, de brun, de jaunâtre et de noir, tranchent complètement, et pour les yeux les moins géologiques, sur les marnes bleuâtres et noirâtres du lias, qui leur sont superposées.

En bas, ces limites sont fournies par une roche hétérogène et arénacée, composée de grains quartzeux et feldspathiques, réunis par un ciment siliceux qui constitue la roche qu'on nomme *arkose*, visible seulement à la *forêt de la Serre*. La *structure* générale de ce terrain, formé d'*argiles marneuses*, de schistes marneux et d'*argiles* bien stratifiés et séparés par quelques bancs rocheux, lui donne une certaine similitude avec le lias; il s'en distingue de prime abord par ses couleurs rouge de brique, lie de vin, verte et jaune, et par ses bancs de dolomie et de pierre à plâtre, qui ne se rencontrent pas dans le lias ; mais ce qui établit une différence originelle et la plus importante de toutes comme la plus facile à saisir, ce sont les *fossiles*. On vient de voir ci-devant que le lias renferme une quantité consi-

dérable d'*ammonites* et des *bélemnites;* le trias, au contraire, n'offre que quelques très-rares *ammonites* et point de *bélemnites*; ses fossiles appartiennent généralement aux *bivalves* et à des *débris de poissons*.

Les coupes suivantes, prises en divers endroits, à ciel ouvert ou par les sondages, donneront une idée exacte de la composition des strates du trias :

Coupe de la tranchée Est du chemin de fer, au Nord de Domblans.

69e Zone. — 1° Marnes bariolées, visibles dans les vignes	5 »
2° Schistes noirs, ferrugineux à la surface, avec débris de *plantes* et de *poissons*	» 40
3° Banc de calcaire bleuâtre, fétide, avec *Pecten Valoniensis*	» 30
4° Grès très-micacé, se délitant, avec nombreuses *Schizodus præcursor*, etc.	» 40
70e Zone. — 5° Argile schisteuse, noire, colorée en jaune par plaques, entre les joints	1 70
6° Calcaire très-dur, bleuâtre, avec baryte sulfatée et fer sulfuré remplaçant le test des *Schizodus*, CC	» 20
7° Schistes noirs, en minces feuillets très-ferrugineux dans leurs interstices, avec *écailles*, *dents* et *coprolithes* de poissons	1 40
71e Zone. — 8° Schistes bruns, avec *Schizodus præcursor*, *Avicula contorta*, etc., etc., *écailles* et *dents de poissons;* le test des coquilles est très-fragile et offre des couleurs qui sont peut-être originelles	1 30
9° Banc de calcaire siliceux, blanc, micacé, tendre, friable, se délitant en plaquettes	» 70
10° Mince couche de grès ferrugineux et schisteux, avec *Avicula contorta*, *coprolithes*, *dents et écailles de poissons*, etc.	» 20
72e Zone. — Marne brune, esquilleuse, très-cassante, non fossilifère, avec dolomie	1 »
12° Id. id. tachée de rougeâtre par places	2 »
13° Marnes dolomitiques cloisonnées (cargneules)	3 »
14° Marnes schisteuses, bariolées de bleu, de vert et de rouge	5 »
15° Marnes rouges et vertes, dolomie et gypse	10 »
Ttoal	32m60

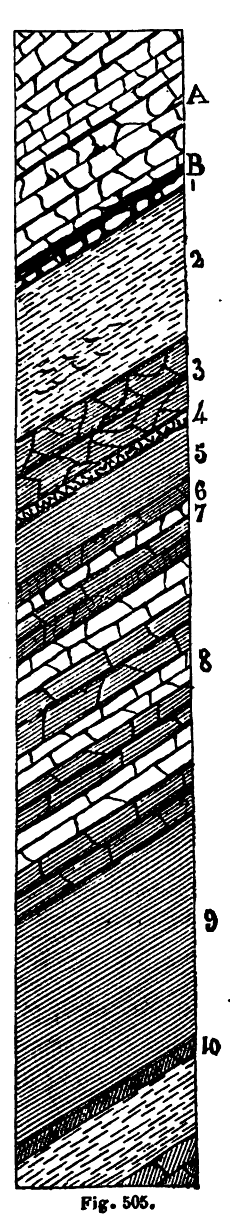


Fig. 505.

Coupe prise sur la tranchée de Feschaux, à l'Est de la route de Lons-le-Saunier à Dole, à 4 kilomètres 300 mètres du chef-lieu, au hameau de *Robinet*, lieudit *Amboucha*.

Le calcaire à *bélemnites* et le calcaire *à gryphées* se montrent là avec leurs nombreux fossiles, sur plus de 25 mètres de puissance; les couches inclinées de 35° plongent du sud au nord le long de la route, et donnent aux strates une certaine amplitude.

A. Calcaire à *Ostrea arcuata*, en bancs de 0m 60 à 0m 20 d'épaisseur . . . . 10m »

B. Calcaire gréseux remplacé par des grès vers la base, avec *Ammonites angulatus*, en bancs de 0m 25 à 0m 50, qui semblent en stratification discordante avec les marnes irisées. . 6 »

69e Zone. — 1° Mince banc de calcaire jaunâtre en fragments polyédriques par retrait; très-compacte, très-fragile, avec des *veines ferrugineuses* remplissant l'interstice des polyèdres, et des *dentrites de manganèse* à la surface . . . « 30

2° Plusieurs couches de marnes polyédriques ou conchoïdes, rougeâtres, lie de vin, rouge de brique, vertes et noirâtres, sans fossiles . . . 4 »

3° Marnes blanches, conchoïdes, polyédriques, ressemblant un peu au n° 1, sans fossiles. . . 2 »

4°. Mince couche de *grès marneux* et *ferrugineux*, fragile, se délitant en polyèdres littéralement pétris de *Cardium Philippianum*, *Schizodus præcursor*, *Id Ewaldi*, rares *Pecten Valoniensis*, tous très-fragiles, mêlés à de petits cailloux roulés, empâtés avec les fossiles . . . . » 25

5° Marnes très-schisteuses, jaunâtres et bleuâtres, sans fossiles. 1 50

6° Grès en décomposition, silice micacée et ferrugineuse se délitant en plaquettes, avec légions de *Schizodus præcursor*, *Gervilia præcursor*, AC, *Pecten coronatus*, C, et quelques *empreintes de plantes* . . . . » 60

7° Calcaire siliceux bleuâtre, dur, rempli de *Pecten Valoniensis*. . . . . » 40

70e Zone. — 8° Quatre couches de marne aride, siliceuse, grumeleuse, cloisonnée par des plaquettes de dolomie fibreuse, bleuâtre ou jaunâtre (cargneules); séparées par trois minces

A reporter. . . . 25m 05

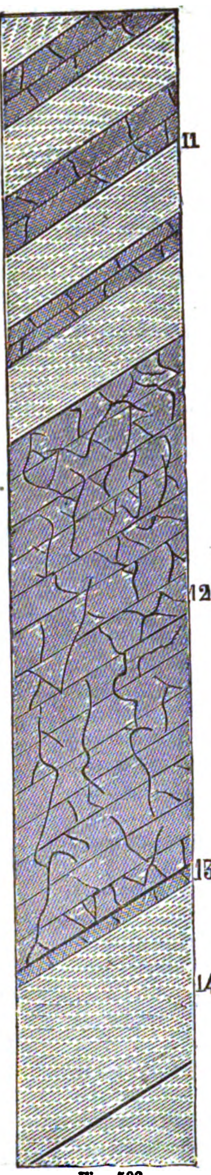


Fig. 506.

Report. . . . 25m 05

couches de calcaire dur, siliceux, renfermant quelques dents de poissons, *Lima prælonga*, AR, *Anomya striatula*, C, *Pecten Valoniensis*, AR, *Cardium novum species* . . . . 8m »

9° Schistes noirâtres, bitumeux, en minces feuillets entre lesquels on voit des *écailles* et des *corps entiers* de poissons dont les dents, les os, les coprolithes et surtout les écailles remplissent les assises intercalées de calcaire siliceux, dur, à dents de poissons. . . . . 6 »

71e Zone. — 10° Très-mince couche de grès micacé et ferrugineux, dont les plaquettes sont formées presque en entier par *Schizodus præcursor*, CC, *Avicula contorta*, AC, *Mytilus minutus*, C, *et dents de poissons en grande quantité* . . » 30

11° Alternance de marnes bleuâtres ou grisâtres, sans fossiles, avec de minces couches de calcaire siliceux à *dents* et *écailles de poissons* . . 12 »

72e Zone. — 12° Alternance de marnes blanchâtres ou blanches, lie de vin et rouge de brique, lardées en tous sens par de la dolomie fibreuse, bleuâtre, fichée çà et là, le plus souvent en sens inverse des strates (cargneules), et quelques minces couches de grès avec dents, écailles de poissons et plantes. . . . . 12 »

13° Mince couche de calcaire compacte, dolomitique, blanchâtre, avec nombreux débris de *très-grands sauriens* . . . . » 25

73e Zone. — 14° Même alternance que celle du n° 11; ici, les couleurs lie de vin et rouge de brique dominent; pas de débris de poissons; avec des parcelles de gypse dont la presque totalité a été dissoute et a laissé des traces d'affaissement résultant du vide opéré dans les couches. . . . 25 »

TOTAL. 88m 60

Coupe du ravin de *Boisset*, sous *Aresches*, près de Salins, au-dessous d'un bel escarpement du lias (coupe donnée par M. Marcou et modifiée par nous).

Immédiatement au-dessous de la zone à *Ostrea arcuata*, très-développée, calcaire gréseux passant au grès,

avec *Ammonites angulatus, Id. planorbis, Cardinia concinna, Id. securiformis* . . . . » 50

69e Zone. — 1° Calcaire tendre, magnésien, jaunâtre, en fragments polyédriques formés par retrait de la roche au moment de son dépôt; les interstices des polyèdres sont remplis, soit par de l'*oxyde de fer*, soit par des *cristaux de carbonate* de chaux, absolument comme à la coupe de *Feschaux* . . . . » 50

2° Marnes rougeâtres et grisâtres avec calcaire semblable à celui du n° 1. 2 »

3° Grès grisâtre se désagrégeant par places et devenant sableux, avec indices de *plantes*. » 70

4° Calcaire bleuâtre, fétide, assez dur, avec nombreux *Pecten Valoniensis*, etc. . . . . » 80

70e Zone. — 5° Marnes noirâtres, très-schisteuses et bitumineuses, colorées en chocolat entre les feuillets par des *matières organiques* dans lesquelles on distingue des *dents*, des *coprolithes* et surtout des *écailles de poissons* . 1 50

6° Grès jaunâtre, avec nombreuses tiges de *plantes roussâtres* ressemblant à des *roseaux*, et des *dents* de *poissons*; le tout passant à une marne siliceuse se désagrégeant, intercalée au grès et devenant argileuse à la partie inférieure . . . . 4 »

7° Marnes *schisteuses noires*, analogues à celles du n° 4, avec intercalation de minces bancs gréseux; *dents*, *écailles* et *coprolithes de poissons*. Entre les feuilles de marnes, jolis cristaux aciculaires de chaux sulfatée. . . . . 8 »

71e Zone. — 8° Calcaires gréseux, qui sont parfois chargés d'oxyde de fer et tachés de bleu, avec *Pecten, Avicula contorta* et *Schizodus præcursor* . 3 50

9° Calcaire argileux, bleuâtre, alternant avec une marne verdâtre (grès de Boissel) à gros grains, avec paillettes de mica, du feldespath et *dents* de *poissons*. 1 80

72e Zone. — 10° Marnes argileuses verdâtres, rouge de brique, lie de vin, se divisant en petits fragments avec intercalation, dans le milieu, d'un banc de grès argileux renfermant des *tiges de plantes* indéterminables. . . . 8 »

73e Zone. — 11° Calcaire dolomitique rosâtre, avec marnes argileuses rouges et vertes. 1 50

12° Gypse blanc compacte 2 20

13° Grès grisâtre, avec marne grise 1 50

14° Marnes grises avec minces couches et rognons de gypse blanc ou rosé. 1 50

15° Gypse blanc, veiné de gris . . . . 3 »

16° Calcaire dolomitique très-compacte, grisâtre, texture fine 2 50

74e Zone. — 17° Marnes gypseuses et gypse alternant avec des calcaires argileux. 3 50

18° Grès alternant avec des marnes grises. 1 50

19° Calcaire jaune, cloisonné, dolomitique. . . . . 3 »

20° Gypse grisâtre, anhydre . . . . 1 »

21° Alternance de 5 bancs de marnes bariolées et de gypse. . . . . 10 »

A reporter. . . . 62m50

Report. . . .	62m50
22° Marnes rouges, vertes et lie de vin, alternant avec des couches de gypse blanc, rose ou brun	13 »
75e Zone. — 23° Banc de dolomie connue des carriers sous le nom de *griffe*.	3 »
24° Marne grise et rougeâtre	2 50
Total.	83m »

Coupe prise dans la tranchée du chemin de fer, près du Vernois.

Calcaire à *Ostrea arcuata*	5 50
Mince banc de grès jaune, très-friable, avec *Ammonites angulatus, Id. planorbis*	» 50
69e Zone. — 1° Mince banc de dolomie blanchâtre, très-fragile, divisée en polyèdres, avec nombreuses filtrations ferrugineuses dans les interstices, et *manganèse oxydé*	» 15
2° Marne bleuâtre, schisteuse.	1 »
3° Trois assises de marnes lie de vin	3 »
4° Grès blanchâtre, friable, avec *dents* et *écailles de poissons*	1 »
5° Marnes blanches dolomitiques	» 80
6° Grès bleuâtre, (jaune à la surface) très-friable, pétri de *Pecten Valoniensis*, etc., *Schizodus præcursor, Id. Ewaldi*	» 20
7° Marnes noires, très-schisteuses, s'effleurissant en blanc à la surface, avec écailles, coprolithes et dents de poissons	1 50
8° Grès rougeâtre, ferrugineux, avec paillettes de mica; pétri de *Schizodus præcursor*	» 15
9° Marnes noires, très-schisteuses, comme celles du n° 7.	» 40
10° Grès ferrugineux avec paillettes de mica, *Pecten coronatus, Avicula contorta*.	1 »
70e Zone. — 11° Marnes schisteuses, bleuâtres et rougeâtres, visibles sur	2 »
Total.	17m20

Sondage de Grozon, exécuté en septembre 1840, par MM. Conod et Cie. La coupe résultant de ce sondage et des explorations de M. l'ingénieur Boyé sur la côte de Buvilly, est la suivante :

73e Zone. — Marnes bigarrées, avec dolomies subordonnées et petits bancs de grès sableux à la partie supérieure.	10m »
74e Zone. — Gypse (exploité sur la côte de Buvilly) formé de 3 couches séparées, la 1re de la moyenne par un banc de dolomies de 0m30 d'épaisseur, la moyenne de l'inférieure par une assise de 0m70	19 »
75e Zone. — Marnes bigarrées, entremêlées de dolomies.	5 »
Dolomies sableuses, en petits bancs bien lités et non séparés par des marnes.	15 »
A reporter. . . .	49m »

Report. . . .	49m »
76e Zone. — Marnes noirâtres, indice d'une couche de houille (non exploitable)	» 05
Marne grisâtre avec grès sableux, subordonnée dans sa partie moyenne et devenant schisteuse dans sa partie inférieure	5 »
Houille exploitable, épaisseur moyenne.	» 60
77e Zone. — Gypse marneux (non exploité), formant une masse puissante, interrompue par quelques lits de marnes.	62 »
78e Zone. — Sel gemme, reconnu sur une épaisseur de 11 mètres.	11 »
TOTAL.	127m65

Deux autres puits, dont l'un a atteint une profondeur de 86 mètres, exécutés dans la même localité, ont également permis de constater l'existence du sel.

Coupe de la carrière de grès exploitée à l'Ouest de Miéry, pour l'usine de Baudin.

1° Terre végétale.	» 30
69e Zone. — 2° Marne argileuse en minces feuillets, bariolée de noir et de rouge, avec indices de *plantes*	» 40
3° Marne noirâtre, très-*schisteuse, avec écailles de poissons*.	» 40
4° Marne grisâtre.	» 20
5° Calcaire dolomitique blanchâtre, conchoïdal, très-fragile.	» 35
6° Grès ferrugineux, micacé, friable, avec écailles et dents de poissons, CC.	» 25
7° Marnes schisteuses ou *conchoïdales*, bariolées de brun, de rouge et de vert	» 70
8° Grès très-dur, brillant, micacé, avec taches vertes et fer sulfuré blanc, dents de poissons	1 75
TOTAL.	4m35

Coupe du talus Est du chemin de fer, au pont de Blandans.

72e Zone. — 1° Marnes rouges, bleues, lie de vin, noires, etc. . . .	10 »
73e Zone. — 2° Banc de calcaire dolomitique, jaunâtre	3 »
3° Marnes bleues, schisteuses	3 »
74e Zone. — 4° Marnes lie de vin et rouges, avec gypse	3 »
5° Argile noire, renfermant du mauvais charbon	1 »
75e Zone. — 6° Banc de dolomie blanchâtre	2 »
7° Marnes lie de vin, visibles sur.	3 »
TOTAL.	25m »

Pour donner une idée de la succession des couches qui com-

posent le terrain salifère de Salins, nous donnons ci-après le résultat du dernier sondage (1848 et 1849), dans la cour du Tripot.

Terrains d'alluvions.			11 08
Alluvions anciennes (Diluvium)			5 65
69e Zone. —	Marne	jaune et rouge..	16 65
	—	verte, argileuse.	5 33
70e Zone ? —	—	verte et noirâtre.	12 09
	—	jaune.	2 72
71e Zone ? —	—	verte et noirâtre.	1 89
	—	verte plus foncée.	1 92
72e Zone ? —	—	gypseuse	2 09
	—	argile verte.	1 44
	—	rouge, gypseuse	5 52
	Gypse gris, mêlé de marne.		3 68
	— gris, dur		2 86
	Marne noire, tendre.		» 78
73e Zone. —	Grès dur		11 60
	Dolomie graveleuse		1 39
	—	jaune, fendillée.	12 20
	—	jaune	1 18
	—	grise.	5 55
74e Zone. —	Marnes gypseuses		7 30
	Gypse blanc..		1 26
	Marnes rouges		13 24
	Gypse blanc, très-dur, anhydre		15 80
75e Zone. —	Calcaire magnésien et marnes rouges		12 93
	Marnes grises et dolomie		4 49
	—	gypseuses	1 19
	—	dolomitiques	» 20
	Gypse blanc		1 61
	Marnes rouges, gypseuses		6 73
76e Zone. —	Marne noire, avec houille et veines de gypse		7 08
77e Zone. —	Gypse blanc.		2 44
	Marnes noires, gypseuses		16 95
	—	rouges, gypseuses	2 61
	Gypse blanc, très-dur		2 88
	—	rouge	2 89
	Marnes grises, avec gypse		9 63
	Polyalithe et marnes gypseuses		5 75
	Argiles rouges, gypseuses		2 28
78e Zone. —	Sel gemme (1re couche, rencontrée à 222m 55)		2 87
	Marne bleue et rougeâtre		» 44
	2e Couche de sel		3 42
		A reporter.	229m28

Report. . . .	229m28
Argiles noires	3 51
Gypse blanc	1 05
Marne mêlée de gypse	1 63
3e Couche de sel gris-blanc	1 20
Marne salifère	7 09
Profondeur totale du sondage. . . .	243m76

Sondage fait à Montmorot, de 1850 à 1851, par les soins de *M. de Grimaldi*, qui a bien voulu mettre à notre disposition tous les échantillons retirés par la sonde et les diverses cotes du travail, ce qui nous a permis d'établir la coupe suivante, publiée par M. Rousset dans le *Dictionnaire des communes de la Franche-Comté*, tome IV, page 339, avec quelques erreurs :

73e Zone. — Gravier, sable et galets (alluvions)	27m »
Marnes irisées bleues, vertes et jaunes.	2 »
Marnes de même nature, renfermant quelque peu de calcaire désagrégé, jaunâtre, dolomitique, et de chaux carbonatée, cristallisée.	2 40
Marnes de couleur bleuâtre et grisâtre.	15 29
Calcaire dolomitique, bitumineux, noirâtre, intercalé à des marnes grises avec sulfate de fer et surtout sulfure de ce métal	22 61
74e Zone. — Gypse blanc et un peu rosâtre, cristallisé, mais surtout fibreux et amorphe, mélangé de marne argileuse.	7 31
Gypse blanc rougeâtre, et marnes chargées de fer hydroxydé . . .	1 98
75e Zone. — Dolomie compacte, jaunie par le fer oxydé hydraté . .	6 08
Dolomie moins compacte, verte, chargée de sulfate; rares grains de quartz	6 12
76e Zone. — Marnes de diverses couleurs avec sulfate de fer. . . .	11 13
Marnes irisées schisteuses, verdâtres et noirâtres.	1 18
Schiste noir fortement bitumineux, avec houille et sulfate de fer. . .	10 29
77e Zone. — Gypse fibreux, cristallisé, compacte, rosâtre ou rouge corail, avec cristaux de quartz pyramidés, mélangés de marnes argileuses et d'anhydrite	5 08
Calcaire dolomitique jaunâtre, avec nids de gypse rougeâtre, fer sulfuré et nodules ferrugino-siliceux.	8 »
78e Zone. — Gypse en beaux cristaux rhomboïdaux, translucides, blancs avec quelques taches rouges; très-belle polyalithe.	6 73
1er Banc de sel gemme : mélangé de marnes salifères, noirâtres, gypseuses	» 96
Gypse salifère marneux, cristaux rouges de gypse, et polyalithe en cristaux prismatoïdes rougeâtres.	» 74
A reporter. . . .	134m90

Report.	134m90
2e Banc de sel gemme : blanc, lamelliforme, et marnes salifères noirâtres, en petite quantité.	3 70
Marnes saliféro-gypseuses, noires, avec pyrites.	1 47
3e Banc de sel gemme (banc principal) : sel lamellaire, blanc, translucide, clivage facile en cubes parfaits, fibreux, rougeâtre et blanc pur	» 29
Marnes grises, gypseuses, salifères ; gypse blanc, rosé ; rognons de sel fibreux	19 08
4e Banc : sel gris et blanc, avec polyalithe	4 03
Marnes grises et sel fibreux rose, avec polyalithe rouge.	3 64
5e Banc : sel gemme, rose et gris, translucide	» 97
Marnes saliféro-gypseuses, grisâtres.	9 81
6e Banc : sel blanc, fibreux, mélangé de marnes saliféro-gypseuses avec polyalithe	1 35
7e Banc : sel gris cendré, marnes argilo-gypseuses et polyalithe . . .	4 53
Marnes gypseuses grises ou noirâtres, et gypse rougeâtre et blanchâtre.	10 99
8e Banc : sel gemme, blanc, rose et grisâtre	» 30
Marnes salifères noirâtres, gypse rouge et anhydrite.	1 70
9e Banc : sel rose cristallisé, gypse prismatoïde, et polyalithe en rognons.	» 37
Marne grise gypseuse, schistoïde.	3 05
10e Banc : sel blanc transparent, très-pur ; sel rosâtre fibreux ; sel rouge prismatique, marno-gypseux.	3 18
Marnes gypseuses salifères et rognons de sel fibreux.	7 75
11e Banc : sel blanc mat, rose tendre ou gris cendré	3 66
Gypse saliféro-marneux très-tendre, gypse blanc.	9 29
Sel blanc pur, rosé, grisâtre, fibreux ; marne argileuse.	1 50
Marne, gypse et sel fibreux	1 51
12e Banc : sel en grains blancs transparents, et rognons de polyalithe.	21 01
Marnes gypseuses, schistoïdes, salifères	1 29
13e Banc : sel blanc et grisâtre	3 62
Gypse marneux, salifère, et polyalithe.	1 56
14e Banc : sel grisâtre, fibreux, rose, cristallisé, gypse et polyalithe . .	1 89
Marne grise, sel fibreux, marne noirâtre, schistoïde, et gypse	13 49
15e Banc : sel blanc, grisâtre et noirâtre.	5 25
Calcaire dolomitique jaune, compacte ; marnes rouges et gypse fibreux.	» 62
Marnes gypseuses de différentes couleurs, sans salure.	» 52
Gypse abondant et marne grisâtre, non salée.	1 87
Sulfate de chaux anhydre, avec grains quartzifères.	2 37
Marne noirâtre, schistoïde, et gypse.	» 27
Anhydrite, marne et gypse	» 27
Grès gypso-marneux	1 33
Grès feldspathique.	6 24
79e Zone. — Dolomie compacte (conchylien ?).	18 40
Dolomie caverneuse et compacte avec calcaire marneux.	11 60
Total	318m71

La partie inférieure du *terrain triasique*, formée par l'étage *conchylien*, n'est pas représentée par des coupes, attendu que les zones de cet étage, qui apparaît seulement dans les environs de la Serre, se trouvent masquées par la culture et qu'on ne peut les étudier dans leur ensemble sur une même ligne ; mais les accidents du sol, les carrières ouvertes, les fouilles d'exploitations sur une multitude de points, ont permis d'en faire l'étude complète et d'en donner la composition.

Les coupes qui précèdent nous conduisent à la classification qui suit :

Terrain triasique.	ARGILES IRISÉES :	Supérieures.	69e *Zone.*	Argiles et grès à *Pecten Valoniensis.*
			70e —	Schiste bitumineux à *débris de poissons.*
			71e —	Marnes et grès à *Avicula contorta.*
			72e —	Argiles à *grands sauriens.*
		Moyennes.	73e *Zone.*	Banc *supérieur de dolomie.*
			74e —	Marne et gypse *supérieurs.*
			75e —	Marne gypseuse et deuxième banc *de dolomie.*
		Inférieures.	76e *Zone.*	Grès et schistes houillers à *Pecopteris Meriani.*
			77e —	Argile et *gypse inférieur.*
			78e —	Argiles *salifères et sel gemme.*
	CONCHYLIEN.		79e *Zone.*	Calcaire dolomitique à *Encrinus entrocha.*
			80e —	Grès bigarré à *Calamites arenaceus.*
			81e —	Arkose ou *grès vosgien.*

La partie supérieure des marnes irisées peut être divisée en quatre zones circonscrites par des fossiles nombreux et remarquables.

La 69e zone est surtout caractérisée par le *Pecten Valoniensis*, si commun et bien conservé dans la partie rocheuse.

La 70e zone est particulièrement remarquable par une très-grande abondance de débris de *poissons* (*dents*, *écailles*, *coprolithes*) et par des *schistes feuilletés*, *noirs*, particuliers, qui se distinguent à première vue; il est vrai que les débris de poissons se trouvent dans les

deux zones qui encadrent celle-ci ; mais leur abondance est de beaucoup moins grande.

La 71ᵉ zone se caractérise par l'*Avicula contorta*, qui se rencontre très-rarement dans les deux précédentes.

Enfin, la 72ᵉ zone tire son nom de nombreux et volumineux débris de *grands sauriens* trouvés en maints endroits sur le Jura et avec des circonstances analogues.

Quant à la partie *moyenne* et *inférieure* des marnes irisées, le manque presque complet de fossiles nous force à donner des divisions basées presque uniquement sur la composition des strates; mais les roches qui servent de caractéristique sont tellement constantes dans tout le Jura, d'une puissance telle et d'une différence de composition et de texture si grandes, qu'elles peuvent parfaitement servir à distinguer les diverses zones mises en comparaison. L'établissement des deux zones supérieures du conchylien se tire de fossiles qu'on ne peut confondre. Quant à l'inférieure, son faciès rocheux spécial la distingue nettement de ses voisines.

Argiles irisées supérieures.

Synonymie. Lias inférieur en partie (divers). Etage de l'infra-lias (Stoppani). Couches de jonction du trias et du lias (Levallois). Grès infra-liasique, *Bone bed*, zone à *Avicula contorta* (divers auteurs).

Les limites inclusives de ce groupe sont : en haut, les argiles irisées, qui supportent constamment et avec une même puissance le *calcaire à gryphées ;* en bas, elles sont formées par une mince couche de calcaire dolomitique tendre, qui renferme également, dans tout le Jura, une grande quantité d'ossements de très-grands sauriens, que MM. Pidancet et Chopard nomment *Dimodosaurus Polignensis*.

Ce groupe, tantôt adjoint aux terrains jurassiques comme un appendice du lias, sous le nom significatif d'*infra-lias*, tantôt annexé aux *marnes irisées*, sous le nom anglais de *Bone bed*, et tantôt isolé de l'un et de l'autre, sous la dénomination de zone à *Avicula contorta*,

d'*étage infra-liasien*, etc., a été depuis ces cinq dernières années l'objet d'une vive polémique entre des géologues éminents.

Quant à nous, trop pacifique et trop faible pour entrer en lice, nous n'apporterons pas un nouvel aliment à la guerre infra-liasique qui divise en ce moment nos sommités savantes; mais nous décrirons simplement et avec l'indépendance que réclame l'étude des sciences d'observation, ce que nous avons revu après avoir vu, en appuyant nos descriptions de coupes nombreuses et détaillées, avec l'indication des fossiles qu'on y a rencontrés.

Dans notre Jura, l'infra-lias se réduit aux quelques minces couches désignées ci-devant par *calcaire gréseux à Ammonites angulatus*, où apparaissent un certain nombre de fossiles particuliers qu'on ne voit ni plus haut ni plus bas, en compagnie de plusieurs espèces qu'on retrouve dans la zone à *Ostrea arcuata* avec variation d'abondance, et qui rattachent naturellement, encore plus que la similitude du facies rocheux, la zone de l'*Ammonites angulatus* au *lias inférieur* et plus particulièrement au *calcaire à gryphées*, dont elle forme à tous égards partie intégrante.

Au contraire, les couches sous-jacentes à cet infra-lias sont non seulement tout à fait différentes sous le rapport de la composition chimique, de la structure et du facies rocheux, mais elles s'en éloignent radicalement par les restes d'animaux nombreux qui ont peuplé ses plages, dont aucun, *que nous sachions*, malgré de minutieuses recherches, *ne passe dans la zone à Ammonites angulatus*. Tous s'arrêtent à la couche de marnes bariolées qui supporte la zone la plus inférieure du lias, comme devant une barrière rendue infranchissable par un changement considérable dans le milieu vital. Il est donc naturel de considérer ces couches comme étrangères au lias, dont elles répudient la parenté par tout ce qui la constitue en géologie.

Au contraire, en comprenant ces couches dans celles qui forment, à n'en pas douter, les *argiles irisées*, la similitude la plus grande

apparaît tout d'abord aux yeux les moins voyants : mêmes allures de marnes bariolées des mêmes couleurs, intercalées soit à des schistes noirs similaires, soit à du calcaire dolomitique semblable, soit à des grès identiques dont les allures, la superposition et jusqu'aux accidents minéralogiques pressent à conclure l'identité ; et il est même impossible d'établir une limite quelconque entre ces diverses couches jusqu'à la partie moyenne des argiles irisées, tant elles sont semblables.

Les analyses chimiques que nous donnons plus loin font aussi ressortir nettement la similitude de composition entre ces couches, tandis qu'elles établissent une grande différence entre celles du *Bone bed* et celles du lias inférieur.

Quant aux fossiles, dont la valeur est si grande en chronogéologie, nous avons vu qu'ils établissent une différence complète entre le lias et les couches sous-jacentes : il y aurait à examiner si la faune de ces couches aurait quelque parenté avec celle des marnes irisées proprement dites ; malheureusement ces dernières ne renferment pas ou presque pas de fossiles dans notre Jura, et les débris informes qu'elles nous donnent ne peuvent infirmer ou confirmer la similitude. En sorte que les arguments précédents conservent toute leur valeur, et nous permettent de conclure avec quelque certitude que les couches du *Bone bed*, dans notre Jura, se rattachent aux *argiles irisées, dont elles forment pour nous la partie supérieure.*

LXIXe ZONE. — *ARGILES ET GRÈS à PECTEN VALONIENSIS.*

Synonymie. Etage supérieur; marnes argileuses; marnes sableuses; grès à roseaux (Marcou).

Immédiatement au-dessous du bourrelet classique et toujours saillant du *calcaire à gryphées,* qui forme les deux zones précédentes, on voit apparaître constamment une couche d'argiles bariolées dont l'épaisseur, la coloration, la contexture et la composition chimique sont identiques dans tout le Jura, et forment un contraste frap-

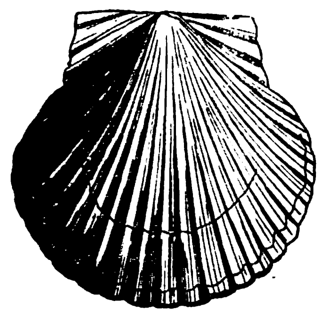
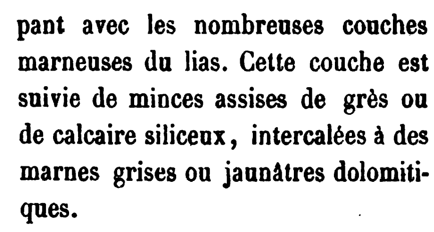
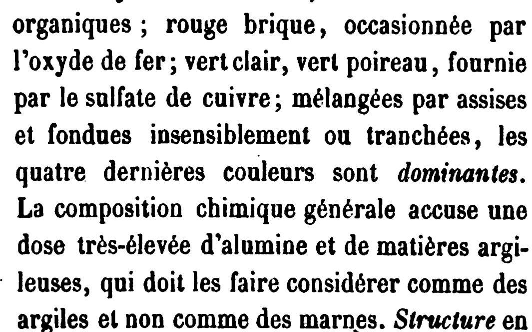


Fig. 507. Pecten Valoniensis.

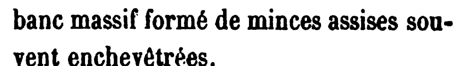


pant avec les nombreuses couches marneuses du lias. Cette couche est suivie de minces assises de grès ou de calcaire siliceux, intercalées à des marnes grises ou jaunâtres dolomitiques.

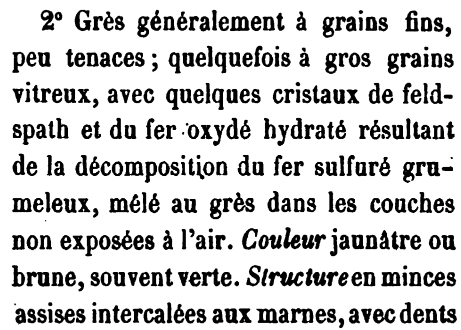


1° Argiles irisées, plastiques, tenaces, grumeleuses, en petites plaquettes conchoïdales. *Couleur* bleue, jaune et lie de vin, due à des matières organiques ; rouge brique, occasionnée par l'oxyde de fer; vert clair, vert poireau, fournie par le sulfate de cuivre; mélangées par assises et fondues insensiblement ou tranchées, les quatre dernières couleurs sont *dominantes*. La composition chimique générale accuse une dose très-élevée d'alumine et de matières argileuses, qui doit les faire considérer comme des argiles et non comme des marnes. *Structure* en

Fig. 508. Turbo Piettei.



banc massif formé de minces assises souvent enchevêtrées.



2° Grès généralement à grains fins, peu tenaces; quelquefois à gros grains vitreux, avec quelques cristaux de feldspath et du fer oxydé hydraté résultant de la décomposition du fer sulfuré grumeleux, mêlé au grès dans les couches non exposées à l'air. *Couleur* jaunâtre ou brune, souvent verte. *Structure* en minces assises intercalées aux marnes, avec dents et écailles de poissons; coquilles nombreuses et indices de plantes. Ces grès, près de Miéry, à la carrière Baudin et dans les bois de

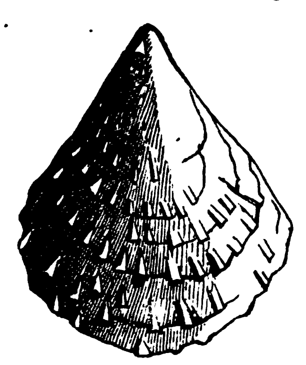


Fig. 509 Harpax spinosus.

Vaivre, acquièrent un développement de 7 à 8 mètres, qu'on ne trouve pas aussi fort dans les autres parties du département où cette zone se montre.

3° Calcaire siliceux, très-compacte, dur, tenace, esquilleux, noir ou noirâtre, fétide, en minces couches remplies de *Pecten Valoniensis*.



Fig. 510. Chemnitzia Oppelii.

4° Marnes argileuses, souvent dolomitiques et surtout siliceuses, provenant de la décomposition des grès intercalaires, avec taches d'oxyde de fer, mica, AR, et dolomie fibreuse, bleuâtre, prise pour de la strontiane par quelques géologues.

Puissance. — Elle est en moyenne de 8 à 11 mètres, avec une uniformité remarquable sur tout le département, et à des distances de 60 kilomètres ; cependant, entre Miéry et St-Lothain, la puissance peut être portée à plus de 15 mètres par l'énorme développement des grès.

Localités. — En outre des points indiqués dans les coupes précédentes : sous le château du Pin et dans tout le voisinage de Lavigny, sur le versant ouest; au Louverot et sous Montain, le long de la tranchée du chemin de fer; de Miéry à St-Lothain, et dans tous les divers ravins du bois de Vaivre; de Poligny à Arbois, dans les vignes et le long de la tranchée du chemin de fer ; à Villette-les-Arbois, et surtout dans les environs de Salins.

Fossiles. — Les débris organisés sont généralement nombreux dans plusieurs des assises de cette zone. Les argiles irisées ou bariolées n'en renferment pas, que nous sachions.

Les marnes dolomitiques ne fournissent que de *petites bivalves*, et seulement dans les couches un peu siliceuses ou ferrugineuses ; ce sont : *Schizodus præcursor ; Id. Evaldi ; Gervilia præcursor ; Pecten coronatus ?, Cardium Philippianum*, *Pholadomya carbuloïdes*, *Cypricardia suevica*, et quelques rares *écailles de poissons*.

Les grès donnent quelques dents et écailles de poissons avec des

Schizodus plaqués par millions comme des lentilles sur les lamelles gréseuses et ferrugineuses, en compagnie d'une multitude d'autres petites bivalves.

Les calcaires siliceux renferment : écailles et dents de poissons, *Pecten Valoniensis* en grande abondance; *Id. fulgeri; Anomya striatula; Lima prælonga; Harpax spinosus; Chemnitzia Oppelii; Turbo Piettei*, etc.

LXXe ZONE. — *SCHISTES BITUMINEUX à DÉBRIS DE POISSONS.*

Synonymie. Schistes ardoisiers et calcaires à *Cypricardia* (Marcou). *Bone bed.*

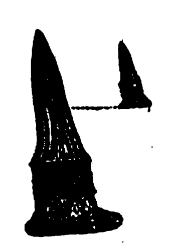


Fig. 511. Dent de poisson, grossie.
Fig. 512. Id naturelle.

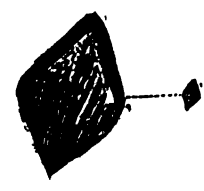


Fig. 513. Ecaille de Gyrolepis tenuistriatus grossie.
Fig. 514. Id. naturelle.

Au-dessous des marnes jaunâtres et des grès la zone précédente, il existe dans tout le Jura une série de couches, 1° d'*argile très-schisteuse*, dont la couleur d'*un noir intense* tranche toujours sur les zones voisines ; 2° de *calcaire jaunâtre fétide*, intercalé aux schistes en minces assises.

1° Argile schisteuse, tendre, friable, se délitant facilement à l'air, imperméable, glissante, d'un noir intense devenant blanchâtre à l'air, avec des maculatures rougeâtres ou brunes entre les feuillets, formées par des *débris de poissons* et de *plantes.* — *Structure* en feuillets très-minces, s'enlevant par plaques comme du carton, bien stratifiée, formant des couches de 1^{m}50 à 2 mètres, séparées par des calcaires marneux. On y rencontre : 1° fer sulfuré; 2° id. sulfaté; 3° id. oxydé; 4° alumine sulfatée en fines aiguilles ; 5° matières charbonneuses ; 6° bitume noirâtre, brillant, en nodules et en plaquettes. Les schistes, qui renferment beaucoup de débris de poissons et surtout de plantes, présentent le plus de traces bitumineuses et peuvent *brûler dans un foyer.*

2° Calcaires marneux, rarement durs, cassants, fétides, jaunâtres à l'extérieur et bleuâtres ou noirâtres à l'intérieur, passant au *fissile* dans le voisinage des schistes bitumineux. — *Structure* en minces assises de 0m25 à 0m40, isolées au milieu des couches d'argile noire et ressemblant à des pavés disjoints, dans lesquels on rencontre : 1° des taches ferrugineuses ; 2° des nodules de bitume ; 3° de la dolomie fibreuse. Quelquefois ces calcaires sont remplacés par des grès, surtout vers la partie supérieure.

Puissance. — Elle varie entre 12 et 15 mètres. Plus les bancs de grès de la partie supérieure qui limitent la zone exclusivement sont développés, moins la puissance est grande. Dans les environs de Lons-le-Saunier, ses strates sont tout à fait semblables à celles de Salins.

Localités. — Outre celles citées à la zone précédente, qui offrent toutes, soit la totalité, soit au moins la partie supérieure de celle-ci, nous recommandons les suivantes aux amateurs : tranchée Est du chemin de fer, entre le tunnel de Saint-Lamain et le pont de Domblans, comme type de la zone et donnant une grande quantité de débris de poissons ; tranchée Est de la route de Feschaux ; tranchée du chemin de fer à Villette, près Arbois ; ravin de Boisset, près de Salins.

Fossiles.—Les débris organisés sont très-nombreux dans les strates qui nous occupent ; mais ils ont un cachet à part et différent de celui des deux zones qui encadrent celle-ci. Les schistes noirs sont littéralement formés par des *milliers de poissons* dont les *dents*, les *écailles*, les *excréments* et les restes décomposés remplissent un grand nombre de couches sur plusieurs points. Les *dents* sont généralement très-aiguës et abondantes ; les *écailles*, très-petites, ridées et d'un noir brillant, sont très-communes ; les coprolithes, très-communs dans la partie supérieure, à Feschaux et à Domblans, offrent des dimensions qui dénotent une grande taille chez les individus qui les ont produits. On rencontre à la tranchée de Domblans des corps entiers de pois-

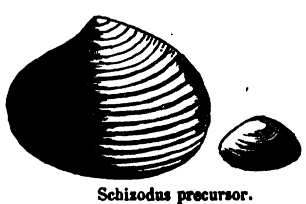
sons au milieu des schistes noirs et fragiles; mais on ne peut les conserver ni même les mettre à découvert en entier, sans les réduire en poussière. Çà et là, on trouve quelques ossements informes et d'assez grande taille, ayant dû appartenir à des sauriens. Les débris de plantes encombrent les couches en plusieurs endroits. Les calcaires donnent quelques bivalves, notamment des *Pecten Valoniensis*, AR; *Id. coronatus*, R; *Anomya striatula*, AC; *Cardium novum species*, etc.

LXXIe ZONE. — *MARNES ET GRÈS A AVICULA CONTORTA.*

Synonymie.—Grès de Boisset; Marnes argileuses et Calcaires, irisées, avec couches de Dolomie subordonnée (Marcou).


Fig. 515
Avicula contorta grossie.

Au-dessous des schistes noirs qui forment la zone précédente, on trouve dans tout le Jura : 1° une série de couches marneuses intercalées à de minces assises rocheuses; 2° des grès; 3° des calcaires plus ou moins marneux, qui renferment encore quelques débris de poissons, mais en quantité bien moins grande que dans la zone 70e. Quelques minces couches gréseuses, dans la partie supérieure surtout, sont formées en entier par des millions de *Schizodus* bien conservés, qui peuvent donner une bonne caractéristique en compagnie de l'*Avicula contorta*.


Schizodus precursor.
Fig. 516, Grossi. Fig. 517, Naturel.

1° Marnes généralement schisteuses ou en minces couches arides et dolomitiques, jaunâtres ou bleuâtres, souvent lardées par quelques plaquettes de dolomie jaunâtre, bleuâtre, fibreuse, très-rugueuse à la surface, fichées en tous sens, et rarement en concordance avec la stratification. Les mar-

nes forment des couches de 0m 60 à 1m 50 d'épaisseur, séparées par de minces assises de grès ou de calcaire marneux.

2° Grès jaunâtre ou verdâtre, à grains fins, rarement à gros grains, avec petits cristaux de feldspath en minces assises intercalées aux marnes, de 0m 25 à 0m 30 d'épaisseur.

3° Calcaire grisâtre ou blanchâtre à l'extérieur, bleuâtre dans l'intérieur, en minces couches intercalées aux marnes, de 0m 15 à 0m 30 d'épaisseur.

Quelquefois les grès sont confinés à la partie supérieure, et les calcaires manquant alors, les marnes sont d'un seul tenant; d'autres fois, les calcaires divisent les marnes en couches uniformes.

PUISSANCE. — Les diverses coupes donnent en moyenne 8 à 10 mètres; à Boisset, on ne peut lui assigner que 6 mètres.

Localités. — Tranchée de Feschaux; talus de la tranchée Est du chemin de fer, au nord du pont de Domblans; Villette-les-Arbois; bois de Vaivre, près de St-Lothain, tranchée du chemin de fer; ravin de Boisset; id. de Pinperdu, etc.

FOSSILES.—Les débris organiques appartiennent, comme dans les zones précédentes: 1° aux poissons, 2° aux mollusques, 3° aux plantes.

Les débris de poissons consistent en *dents* et surtout en *écailles*, qu'on rencontre moins abondamment que dans la zone précédente, et seulement dans les grès et rarement dans les calcaires.

Les restes de mollusques sont très communs dans les grès ferrugineux, où les *Schizodus*, les *Mytilus*, les *Avicula* couvrent la surface de la roche.

Les débris de plantes s'observent dans les calcaires et plus rarement dans les marnes, qui sont généralement sans fossiles (voir la liste plus loin).

LXXII° *ZONE. — ARGILES à GRANDS SAURIENS.*

Synonymie: Marnes argileuses et Dolomie subordonnée en partie (Marcou).

Au-dessous des marnes jaunes de la zone précédente, on voit

apparaître : 1° des couches de marnes multicolores, rappelant en tous points celles qui ont été décrites page 879 ; 2° de minces couches de grès ou de calcaire dolomitique intercalés aux marnes.

1° Marnes irisées en grumeaux ou en plaquettes assez dures, très-plastiques après les pluies, à pâte fine et très-serrée. *Couleur* très-intense, *rouge de brique, brune, jaunâtre, violette, lie de vin, verdâtre* et *blanchâtre*, formant des rubans ou des ceintures peu larges, suivant la stratification. *Structure* en minces couches bien stratifiées et très-régulières, dont l'ensemble forme un massif argileux qui se distingue au loin par l'intensité de la coloration. On y rencontre : 1° en grande abondance des plaquettes jaunâtres ou bleuâtres de *dolomie fibreuse* de diverses dimensions, variant de 0m 05 à 0m 01, dont les deux faces plates sont comme rongées et annoncent une dissolution ; les fibres sont perpendiculaires à ces faces. Ces plaquettes sont fichées sans ordre et dans tous les sens à travers les marnes ; on en voit généralement en plus grand nombre dans un sens oblique ou perpendiculaire aux strates. 2° Des *fragments de gypse* ; 3° des *nodules gréseux ;* 4° des *maculatures noires*, ressemblant à des débris de plantes.

2° Minces couches de grès jaunâtre, avec feldspath et quelques paillettes de mica passant à un sable qui se mélange aux marnes. Quelques minces *lits de dolomie* jaunâtre tendre, cloisonnée et polyédrique, s'intercalent aux marnes avec les grès.

Puissance. — Cette zone acquiert à Feschaux 14 à 15 mètres ; au pont de Domblans, 12 mètres. A Villette, on peut l'évaluer à 8 mètres. Au beau ravin de Pinperdu, elle offre 8 à 9 mètres. Il paraît qu'elle augmente d'épaisseur à mesure qu'on avance vers le Sud du Jura.

Localités. — On peut étudier cette zone avec toutes ses allures à la tranchée de Feschaux, à la belle tranchée de Domblans, à Villette-les-Arbois dans la tranchée du chemin de fer, et au ravin de Pinperdu.

Fossiles. — Les marnes multicolores sont généralement privées de débris organisés; les grès renferment encore quelques rares *dents et écailles de poissons* avec des *empreintes de plantes* indéterminables, surtout à la partie supérieure. Quant aux calcaires dolomitiques, on y rencontre fréquemment de nombreux débris de *très-grands sauriens*, qui ont vécu en abondance lors du dépôt de cette zone. MM. Pidancet et Chopard les signalent ainsi à l'Académie des sciences, sur la fig. 518, p. 888, due à l'obligeance de ces savants :

« Nous avons l'honneur d'adresser à l'Académie un dessin représentant le pied de derrière, du côté gauche, d'un saurien gigantesque dont nous avons découvert un grand nombre de débris dans les marnes irisées des environs de Poligny (Jura).

« Ces restes fossiles nous ont semblé appartenir à une espèce tout à fait nouvelle, et qui ne rentrerait même pas dans les coupes génériques établies jusqu'à ce jour; s'il en était réellement ainsi, nous proposerions pour elle la dénomination de Dimodosaure de Poligny (*Dimodosaurus Polignensis*).

« Les ossements que nous avons pu recueillir et observer semblent, au premier abord, appartenir à un de ces grands reptiles perdus qui ont été groupés dans la famille des dimodosauriens.

« Comme dans ceux-ci, les vertèbres de notre espèce sont biconcaves, les os longs offrent tous une cavité médullaire considérable, et les côtes s'attachent aux vertèbres par deux articulations. Mais le sacrum, formé seulement par trois grandes vertèbres qui paraissent soudées par leurs lames latérales, écarte immédiatement notre reptile de cette famille, en même temps qu'il le différencie suffisamment des autres sauriens vivants ou fossiles qui ont été décrits jusqu'à présent.

« Ce caractère spécial nous a été fourni par une magnifique pièce déposée actuellement au musée de Poligny, et qui est composée de cinq vertèbres lombaires articulées entre elles, et avec le sacrum fixé lui-même à l'os iliaque gauche.

« Dans ces pièces, plusieurs vertèbres lombaires portent encore des fragments de côtes qui sont articulées avec elles, et nous avons pu nous convaincre que la dernière lombaire était également munie d'une paire de ces appendices, qui protégeaient ainsi toute la région abdominale.

« Les trois vertèbres sacrées ont leurs apophyses épineuses en forme de grandes lames rectangulaires à peine inclinées en arrière. Les apophyses des vertèbres lombaires forment des lames plus inclinées et dont les bords antérieur et postérieur ne sont plus parallèles.

« Le trou vertébral présente aussi une particularité remarquable : au lieu d'être rectiligne, on observe dans sa partie inférieure une ou deux fosses profondes qui s'enfoncent dans le corps de la vertèbre.

« L'os iliaque est le seul os du bassin que nous connaissions ; sa forme générale est semi-lunaire, et son bord inférieur, sensiblement rectiligne, présente deux grandes et fortes apophyses : l'une antérieure, inclinée d'arrière en avant, ayant la forme d'un prisme triangulaire dont la face postérieure serait creusée en gouttière; l'autre apophyse, partant du milieu du bord inférieur, est plus courte que la précédente et descend verticalement. Toutes deux se rejoignent à leur origine par une surface cylindrique, et déterminent ainsi une assez grande échancrure dans laquelle vient se loger la tête du fémur.

« Celui-ci n'a pas moins de 0m 77 de longueur et une grosseur considérable. Sa tête, rejetée sur le côté, n'est pas séparée du corps de l'os par un col appréciable. Le trochanter se présente sous la forme d'une crête allongée et assez saillante, qui est placée à peu près au tiers supérieur de l'os.

« La partie inférieure du fémur offre deux condyles saillants postérieurement, et séparés l'un de l'autre par une poulie. Les surfaces articulaires, comme toutes celles des os longs, sont gravées par des impressions digitaires qui les font paraître tuberculeuses.

« Nous ne connaissons le tibia que par des fragments, mais nous

avons été assez heureux pour rassembler les deux extrémités de l'os. Le péroné, que nous avons entier, a pu nous donner la longueur de la jambe, qui serait de 0m 515. La partie inférieure du tibia offre une apophyse en crochet, qui s'engage dans une cavitée creusée dans l'astragale, que nous avons trouvé articulé avec lui.

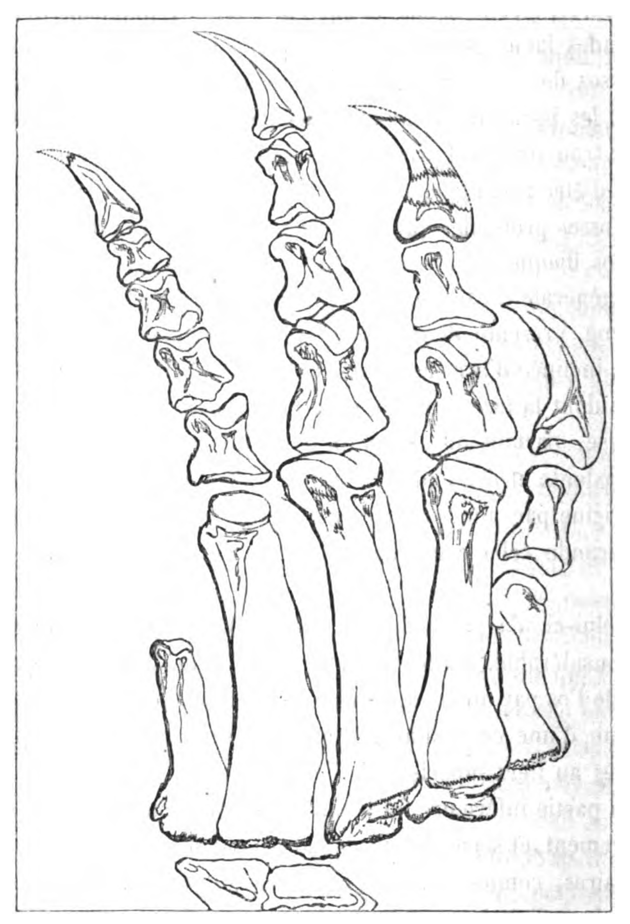


Fig. 518, Dimodosaurus Poligniensis, pied gauche de derrière, 1/5.

« Les os du tarse sont généralement cunéiformes et de petite taille.

« Le croquis d'autre part nous dispense d'entrer dans de grands détails relativement au métatarse et aux phalanges. Nous ferons seulement observer que le nombre de celles-ci, dans chaque doigt, suit la proportion qui caractérise l'ordre des sauriens, et que la grosseur des *phalanges onguéales* est en raison inverse du nombre de ces os qui entrent dans la composition du doigt. La phalange onguéale de l'orteil est donc la plus forte. Elle est aussi plus arquée que les autres.

« Le membre antérieur présente des dimensions beaucoup plus considérables que celles du membre postérieur.

« L'humérus a 0^{m} 80 de longueur, et sa largeur à la base est de 0^{m} 022. Les os de l'avant-bras ont également d'énormes dimensions.

« Trois phalanges onguéales, beaucoup plus considérables et plus crochues que celle du pied de derrière, montrent que l'extrémité antérieure avait une destination spéciale. D'un autre côté, un grand nombre d'os plats non encore déterminés, mais qui nous ont paru appartenir à la région sternale, laissent supposer que le sternum donnait attache à des muscles puissants.

« Tels sont les principaux caractères offerts par les parties du squelette du *Dimodosaurus*; nous demanderons la permission à l'Académie d'entrer, en finissant, dans quelques détails sur son gisement.

« C'est toujours dans les couches meubles, irrégulières et inconstantes qu'on observe les débris du reptile qui a été l'objet de cette note. Un pareil gisement peut donner quelques indications sur sa manière de vivre ; tout porte à croire, en effet, qu'il vivait dans des estuaires ou dans le lit des fleuves, qui en transportaient les cadavres au milieu des dépôts de sédiment de la mer keupérienne.

« Quoi qu'il en soit, le *Dimodosaurus* paraît avoir été très-commun. Une seule tranchée du chemin de fer de Besançon à Bourg, celle de la Chassagne, près Poligny, nous a offert des restes ayant appartenu

à cinq individus différents; la tranchée de Villette, près Arbois, en renfermait qui provenaient de deux individus; on en a rencontré également dans les environs de Domblans, et depuis longtemps l'un de nous en avait découvert des fragments dans les marnes irisées de Beurre, près Besançon, et cela dans les mêmes circonstances de gisement. »

Nous ajouterons que nous avons rencontré, dans la partie inférieure de la tranchée de Feschaux, une assez grande quantité de ces ossements, dont quelques-uns ont été déposés par nous au musée de Lons-le-Saunier.

Argiles irisées moyennes.

LXXIII[e] ZONE. — *BANC SUPÉRIEUR DE DOLOMIE.*

Synonymie. Second groupe: (*a*), troisième banc de Dolomie; (*b*), Gypse blanc et gris (Marcou).

Les masses marneuses qui forment la zone précédente reposent sur des assises intercalées, 1° de gypse, 2° de grès, 3° de calcaires dolomitiques qui forment la présente zone, dont la limite inférieure est fournie par le 3[e] banc de dolomie de M. Marcou.

1° Gypse compacte, rarement grenu ou fibreux, quelquefois saccharoïde, à cassure mate; couleur gris cendré ou blanchâtre veiné de brun, de vert et surtout de rose.

Les bancs de gypse, bien stratifiés, variant de 1 à 2 mètres d'épaisseur, séparés par de minces couches de marnes grises ou verdâtres, renferment: 1° du gypse blanc fibreux; 2° des rognons de gypse rose, compacte, souvent anhydre; 3° des matières noirâtres charbonneuses.

Le gypse de cette zone est très-propre à la fabrication du plâtre pour l'amendement des terres et surtout pour les constructions. On y rencontre peu de parties anhydres, qui ne cuisent pas.

2° Grès schisteux, grisâtre, rarement verdâtre, peu homogène, dont les joints de stratification sont remplis par des veinules de gypse blanc fibreux. *Structure* en minces bancs de 0[m] 30 à 0[m] 60 d'épais-

seur, s'intercalant aux gypses, surtout vers la partie supérieure, et aux dolomies qui forment la base de la zone.

3° Dolomie très-compacte, dure, résistante, écailleuse, en polyèdres à angles droits. *Couleur* rarement jaune, souvent grise et quelquefois cendrée. La roche est souvent criblée de petites *vacuoles* quelquefois remplies par du gypse, soit en petits cristaux, soit surtout en pisolites blancs ou roses et anhydres.

Stratification régulière en grand; mais en petit, elle est rendue très-diffuse par des fendillements, des crevasses et des disjonctions qui lui donnent l'aspect d'un *vieux mur en ruines*. Couches de 0m 04 à 0m 25 d'épaisseur, fendillées perpendiculairement aux states. La dolomie forme généralement la limite de la zone présente et de la suivante; elle s'intercale aux grès vers la partie supérieure.

PUISSANCE. — Elle varie entre 25 et 35 mètres. Le sondage de Montmorot offre plus de 45 mètres, et celui de Salins 34 mètres. Souvent elle se réduit à 6 ou 7 mètres, comme dans le voisinage de Grozon.

Localités. — Cette zone apparaît en bien des endroits sur la ligne du vignoble, où les gypses sont exploités, ainsi que les dolomies. Nous citerons : ravins de Boisset et de Pinperdu, les environs de Grozon et de Poligny, Nevy, Lavigny, Domblans, Voiteur, Saint-Lothain, Courbouzon, Gizia, etc.

FOSSILES. — Il n'est pas à notre connaissance qu'on ait trouvé des débris organisés dans cette zone. Certaines matières noirâtres charbonneuses, qui ont été rencontrées par la sonde à Montmorot, semblent appartenir à des plantes.

LXXIVe ZONE. — *MARNE ET GYPSE SUPÉRIEUR.*

Synonymie : (*b*), Marnes gypseuses rouge lie de vin ; (*c*), Gypse blanc compacte et amygdaloïde (Marcou).

Immédiatement au-dessous du banc supérieur de dolomie, on voit dans tout le Jura des assises plus ou moins puissantes de gypse

blanc ou coloré, intercalé à de minces couches de marnes gypseuses qui deviennent de plus en plus puissantes à la base et finissent par remplacer les bancs gypseux. Cette zone, enclavée entre les deux zones dolomitiques, semble toute naturelle et ne peut être confondue avec la 76e, qui est composée des mêmes éléments minéralogiques. Les matériaux de cette zone sont : 1° du gypse, 2° des argiles gypseuses ; 3° de la dolomie ; 4° des grès.

1° Gypse compacte ou grenu, quelquefois saccharoïde, translucide ; cassure mate ; couleur blanche, quelquefois salie en gris ou en rougeâtre par des infiltrations ; en bancs ou assises bien stratifiées de 0m 50 à 1m de puissance, se poursuivant sur de grandes longueurs. Les marnes renferment des rognons ou des filons de gypse fibreux, rarement cristallisé, rosâtre ou blanchâtre, rarement blanc pur. Les gypses forment les 2/3 de la zone.

Quelques bancs sont en gypse anhydre très-compacte et très-dur, blanc ou d'un bleuâtre translucide, à cassure écailleuse ou raboteuse. Les carriers le nomment *gypse à feu ;* il est impropre à la fabrication du plâtre.

Il existait autrefois à Salins des ateliers de sculpture, qui transformaient ce gypse anhydre en charmants petits objets religieux ou de fantaisie, en bas-reliefs ou en statues dont les cheveux et une partie des habits étaient dorés. Ces objets, dont le fini laisse à désirer et offre une grande naïveté, sont aujourd'hui très-recherchés des amateurs.

2° Argiles plutôt conchoïdes que schisteuses, se levant en petites plaquettes réniformes, assez dures et presque sans carbonate de chaux ; rouges, verdâtres, lie de vin, quelquefois noirâtres, rarement bleuâtres, bariolées ; par bandes stratiformes ; souvent accidentées par des rognons ou des filons de gypse. Les argiles s'intercalent aux bancs de gypse en très-minime proportion vers la partie supérieure de la zone, tandis que vers l'inférieure elles finissent par dominer, et toujours en stratification bien marquée.

3° Dolomie grenue, rarement compacte, se désagrégeant par places et devenant marneuse ; de couleur gris clair ou jaunâtre ; en minces couches fissurées de 0m 20 à 0m 30 d'épaisseur, s'intercalant aux gypses et surtout aux argiles. Quelques couches renferment des veines de dolomie fibreuse en divergence avec la stratification.

4° Grès blanchâtres ou gris, friables, renfermant des rognons gypseux et passant souvent à un sable micacé.

La stratification générale de la zone est très-régulière et ne montre pas les désordres locaux de la zone 76°.

PUISSANCE. — La belle coupe de Boisset, près de Salins, offre 19 mètres; le sondage de Grozon, 19 mètres ; celui de Salins, 36 mètres ; enfin celui de Montmorot, 9 mètres.

Localités. — Les gypses de cette zone fournissent la presque totalité du plâtre exploité dans le Jura ; les carrières en sont très-nombreuses sur la ligne du vignoble. Nous citerons Nevy-sur-Seille, Baume, les environs de Salins, d'Arbois et de Grozon, Villette-les-Cornod, etc.

FOSSILES. — Nous n'avons jamais rencontré de fossiles dans cette zone.

LXXV° ZONE. — *MARNE GYPSEUSE ET DEUXIÈME BANC DE DOLOMIE.*

Synonymie : Etage moyen, 1er groupe : *b*, second banc de Dolomie; *a*, Marnes gypseuses, lie de vin (Marcou). Groupe dolomitique inférieur (Pidancet).

Au-dessous de la zone des gypses supérieurs, on trouve dans tout le Jura plusieurs bancs assez épais de calcaire dolomitique, ordinairement séparés par des marnes grises ou rougeâtres qui prédominent à la partie inférieure et forment la zone 76° quand elles sont chargées de houille. Ces bancs de dolomie forment un bon horizon géologique, constant et très-facile à saisir; mais il ne faut pas le confondre avec une autre zone dolomitique également constante, placée beaucoup plus haut et séparée de celle-ci par la masse des gypses supérieurs, qui forment la zone 74°. Nous joignons aux bancs de dolomie

les marnes gypseuses rouge lie de vin de M. Marcou, attendu que ces marnes s'englobent souvent au milieu des dolomies, comme l'indiquent les sondages de Grozon et de Lons-le-Saunier. La dolomie est un calcaire compacte, à pâte fine et serrée, quelquefois grenue, rarement sub-cristalline. *Cassure* variable, lisse, esquilleuse et prismatoïde dans les roches massives; raboteuse, grossière et dure dans la variété grenue. *Couleur* jaunâtre à l'extérieur, grisâtre ou gris de fumée et verdâtre, rarement rosâtre, à l'intérieur.

La variété grenue se désagrége par son exposition à l'air, et passe alors à un sable magnésien, pâteux, jaunâtre.

La variété subcristalline offre souvent des filons divergents, très-compactes, qui donnent à la roche un aspect bréchiforme, fragmentaire, où des vides de diverses formes et dimensions se remarquent à la jonction des deux pâtes. Souvent aussi la dolomie grenue est traversée en divers sens par des filons de véritable dolomie fibreuse, bleuâtre, qui occasionne également des vides ou cavernes à la manière des *cargneules*. Quelquefois la roche compacte présente aussi des vides nombreux, ronds ou ellipsoïdaux, dus probablement à des gaz emprisonnés dans la roche lors de sa formation.

Les couches intercalées aux bancs dolomitiques sont ordinairement des argiles pâteuses plutôt conchoïdales que schisteuses, couleur rouge de brique, lie de vin dans la partie supérieure, et noirâtres à l'inférieure.

On y rencontre : 1° de très-petits cristaux de fer sulfuré dans la roche compacte verdâtre ; 2° du fer oxydé rouge (oligiste), remplissant des cellules dans la dolomie compacte, et formant des vides par sa disparition ; 3° de l'oxyde de manganèse en petites taches noires sur la dolomie ; 4° de minces filons de gypse fibreux dans les marnes intercalaires ; 5° des rognons de la même substance ; 6° de beaux échantillons de dolomie fibreuse.

Structure régulière, en bancs bien stratifiés, divisés par couches irrégulières de 0m 20 à 0m 40, fissurées par des vides sensiblement

perpendiculaires aux strates, ce qui donne à la masse l'aspect d'un vieux mur en ruine. Les couches marneuses sont plus abondantes en haut et en bas; quelquefois elles séparent les dolomies en deux bancs bien distincts.

PUISSANCE. — A Boisset et à Laffenet, elle offre 5 à 6 mètres. Les sondages de Salins et de Montmorot lui donnent 10 à 12 mètres; celui de Grozon, 20 mètres.

Localités. — On peut la voir à découvert à Laffenet, à Boisset, près de Salins; à Montmirey, au Nord et à l'Est de Grozon, où on l'exploite comme pierre à bâtir.

FOSSILES. — Nous n'avons jamais rencontré de fossiles dans cette zone ; cependant M. Vionnet a recueilli, sur la dolomie de Grozon, des empreintes de fossiles que M. Pidancet rapporterait à des *Lima* et à des *Cardium*.

Argiles irisées inférieures.

LXXVI[e] ZONE.— *GRÈS et SCHISTES HOUILLERS à PECOPTERIS MERIANI.*

Synonymie : Etage inférieur, 2[e] groupe : *(C)*, houille, marnes et grès micacés (Marcou). Assise moyenne de Keuper (Thirria). Groupe carbonifère (Pidancet).

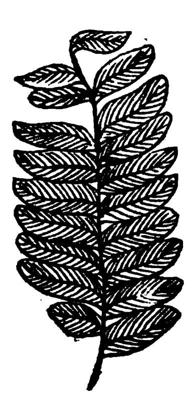


Fig. 519 Pecopteris, Meriani (feuille).

Au-dessous des bancs de dolomie et des grès qui constituent la zone précédente, on voit apparaître des couches marneuses de diverses couleurs, intercalées à des bancs de grès micacés, jaunâtres ou verdâtres, qui disparaissent à mesure qu'on descend et se remplacent par des marnes noirâtres, subschisteuses ou terreuses, renfermant presque toujours des parties bitumineuses et de la *houille terreuse* friable, à éclat vitreux ; quelquefois, dans les couches épaisses, ce combustible se montre assez compacte, à cassure conchoïdale, terne ou luisante. Les couches minces donnent de la houille schisteuse en minces feuil-

lets, très-chargée de pyrites; dans ce cas, elle tombe en poussière par une exposition de quelques semaines à l'air, en se couvrant d'efflorescences blanchâtres de sulfate de fer, provenant de la décomposition des pyrites, même après un lavage soigné; à cet état, on ne peut ordinairement pas s'en servir comme combustible, parce qu'elle ne tient pas sur la grille des foyers, et sa combustion est incomplète; elle fournit alors un amendement assez énergique aux terres silicéo-argileuses de la Bresse.

La mauvaise qualité de cette houille, dont le pouvoir calorifique est à peu près la *moitié de celui des houilles ordinaires*, jointe à sa faible puissance et à la nécessité d'établir un coffrage dans les galeries, en rend l'exploitation très-onéreuse et souvent impossible. Les couches noirâtres qui renferment de la houille sont intercalées, 1° à des marnes micacées qui passent quelquefois au grès à la partie supérieure ; 2° à des argiles rouges, vertes, grises et noirâtres, criblées par du gypse réniforme ou en filons fibreux, souvent obliques à la stratification générale.

Les diverses couches de cette zone fournissent : 1° du fer sulfuré en très-petits cristaux, soit cuboïdes, soit aciculaires, CC; 2° du fer sulfaté, soit en efflorescences, soit en stalactites, provenant de la décomposition des pyrites ; 3° du fer oligiste en poussière rouge, en bavures et en petits rognons, 4° du fer carbonaté, brunâtre, en rognons; 5° de la chaux sulfatée anhydre, en rognons et en blocs épars, salis par des matières bitumineuses ; 6° de la chaux sulfatée hydratée, cristallisée, ordinairement fibreuse, rougeâtre, noirâtre ou blanchâtre, formant de nombreuses veinules au milieu des couches. *Structure* en couches ordinairement assez minces, le plus souvent régulièrement stratifiées et fréquemment accidentées par les minéraux ci-dessus désignés. Cette zone a dû se former au fond d'une mer très-peu profonde, par voie mécanique ou par dépôt de matériaux apportés par des fleuves ou des rivières qui charriaient les débris végétaux qu'on y rencontre.

PUISSANCE. — Elle est beaucoup moindre que celle des zones précédentes. Le sondage de Montmorot accuse 26 mètres; celui de Grozon, 5m 65 seulement, et celui de Salins, 7m 68. A Pymont, le puits d'exploitation lui assignait 12 mètres.

Localités. — On observe cette zone à ciel-ouvert à Boisset et à Marnoz; elle a été exploitée en galerie à l'Est de Grozon, et à Pymont par un puits aujourd'hui rempli d'eau. Les sondages précités l'ont traversée.

FOSSILES. — On y a rencontré, à Grozon, le *Pecopteris Meriani* (Brongniart) et diverses empreintes de plantes équicétacées et cycadées. M. Thirria cite le *Posidonia Keuperina* et des empreintes d'*astartes*. Les échantillons du sondage de Montmorot, déposés par nous au Musée de Lons-le-Saunier, présentent le *Posidonia minuta*, des traces *d'ammonites*, des tiges et des *feuilles indéterminables*, le tout plaqué sur les *schistes houillers efflorescents*.

LXXVIIe ZONE. — *ARGILE ET GYPSE INFÉRIEUR.*

Synonymie. Cristaux de sulfate de chaux et Gypses noirâtres rouges (Marcou). Groupe gypsifère inférieur (Pidancet).

Au-dessous des assises bitumineuses noirâtres qui renferment de la houille, on rencontre constamment plusieurs couches puissantes de gypse généralement exploitable quand il n'est pas situé à de trop grandes profondeurs. Cette zone se distingue de la 76e par sa grande abondance de gypse et par son absence de houille, quoiqu'on y rencontre quelques minces couches de marnes noirâtres. Elle est nettement distincte de la 78e par la prédominance des gypses et l'absence de bancs de sel gemme. Ce dernier minéral ne s'y rencontre qu'accidentellement et jamais en couches; cependant ses assises gypseuses semblent la lier par un passage insensible aux couches de sel gemme et de gypses salifères.

La partie supérieure renferme généralement des couches de gypse noirâtre, minces d'abord, mais qui augmentent de puissance et

deviennent plus pures à mesure que l'on s'éloigne de la 76e zone.

Vers la partie inférieure, les bancs ont souvent plusieurs mètres d'épaisseur. La partie moyenne est surtout remarquable par des masses de nodules de gypse fibreux généralement d'un beau *rouge corail*, très-souvent criblé par de magnifiques cristaux bipyramidés de *quartz rouge*, qui scintillent comme des pierres précieuses sur le rouge mat de la pierre à plâtre.

On peut classer ainsi le gypse qui forme les 9/10 des assises de cette importante zone : 1° cristallisé, 2° fibreux, 3° compacte.

1° Le gypse cristallisé se présente en prismes rhomboïdaux, transparents et translucides, dont quelques-uns atteignent 0m 15 à Pymont ; en tables rhomboïdales diversement modifiées ou biselées sur les angles; en petites baguettes mal conformées, souvent enchevêtrées. (Saubief, Pymont.)

2° Fibreux, à fibres droites, nacrées, bleuâtres, très-brillantes, comme un *paquet de soie;* en veines minces, soit dans les gypses compactes, soit surtout dans les marnes gypseuses ; en fibres rougeâtres ou rouge corail, rouge de brique, contournées ou plissées; généralement en rognons durs dont le centre renferme de l'anhydrite et la surface du quartz *rouge bipyramidé*. Ces rognons fibreux s'enchevêtrent sans ordre, dans les couches moyennes surtout.

3° Compacte, blanc mat, rose ou noirâtre, anhydre ou hydraté ; en bancs souvent épais, fissurés en divers sens par des veines fibreuses; quelquefois grenu, offrant alors des maculatures de gypse gris cristallisé en petit fer de lance. Les couches gypseuses sont séparées par des lits marneux, noirâtres ou surtout rougeâtres et lie de vin.

Structure extrêmement diffuse dans les 2 premières variétés, avec affaissements et bouleversements partiels, comme si une partie des strates avait été dissoute ; les couches s'intercalent en *coin*, se croisent et souvent se confondent ; la variété compacte offre seule des bancs grossièrement stratifiés, de 0m 80 à 1m 50 d'épaisseur.

On y rencontre, outre les substances énumérées ci-dessus :

1° Du fer sulfuré blanc en plaquettes ; 2° du fer sulfuré jaune en rognons ; 3° du fer oxydé rouge en rognons, en bavures et en poussière résultant peut-être de la décomposition du sulfure ; 4° du fer sulfaté imprégné dans les marnes ; 5° quelques rognons de sel gemme ; 6° quelques parties marneuses salées ; 7° des rognons fibreux de polyalithe ; 8° de nombreuses stalactites blanchâtres de gypse hydraté, formées par les eaux qui sillonnent en tous sens les strates caverneuses et perméables de ses assises, et y occasionnent des dissolutions et des désordres locaux qui ne sont pas étrangers au désordre général de la stratification.

Puissance. — Cette zone offre généralement une grande épaisseur, surtout dans le Nord du département ; elle semble s'amoindrir à mesure qu'on descend dans le voisinage de Lons-le-Saunier, si l'on en croit les sondages qui nous révèlent sa puissance.

Le sondage de Salins lui donne 40 mètres ; celui de Grozon, 62 mètres, et celui de Montmorot, 20 mètres.

L'exploitation du gypse de Saubief et le puits de Pymont, près de Lons-le-Saunier, accusent 15 à 20 mètres.

Localités. — Laffenet, près de Salins, montre cette zone à découvert. Les sondages précités ont révélé sa puissance et sa composition. Les gypses sont exploités aux Nans-sous-Garde-Bois et à Saubief.

Fossiles. — Jusqu'à présent, on n'a point rencontré de fossiles dans cette zone, et généralement toutes les couches gypseuses du Jura ne renferment pas de débris organiques.

LXXVIIIe ZONE. — *ARGILES SALIFÈRES ET SEL GEMME.*

Synonymie.— 1er groupe, Sel gemme et Marne salifère (Marcou). Assise inférieure du Keuper (Thirria). Groupe salifère (Pidancet).

Cette zone n'est connue que par les sondages exécutés pour la recherche du sel gemme à Montmorot, près de Lons-le-Saunier, à



Fig. 520. Ammonites striatulus.

Salins et à Grozon, près d'Arbois. M. de Grimaldi ayant mis à notre disposition, avec la plus grande obligeance, les échantillons du sondage de Montmorot, dont la coupe a été donnée page 873, nous pourrons décrire ce terrain sur ces matériaux, dont les plus importants ont été déposés au musée de Lons-le-Saunier. Nous limitons cette zone, en haut, par ce que M. Marcou appelle le premier banc de dolomie, au-dessus duquel le sel de gemme ne se montre plus que comme accident ou imprégné dans les marnes; et en bas, par le calcaire conchylien, qui a été atteint au dernier sondage de Montmorot?

Sel gemme généralement fibreux, translucide, quelquefois massif et grenu, rarement hyalin, transparent, se clivant en cube. Couleur le plus souvent rougeâtre dans la variété fibreuse, noirâtre ou grisâtre, translucide, coloré ou sali par les marnes, rarement blanchâtre ou blanc pur.

Le sondage de Montmorot a fait reconnaître 15 bancs de sel gemme donnant une épaisseur totale de 81^{m} 59, qui assure pour des siècles l'alimentation de la saline. Celui de Salins a pénétré trois bancs d'une puissance totale de 27 mètres.

Le sondage de Grozon offre 5 bancs dont le total est de 5^{m} 53; il s'est arrêté à une couche de 3^{m} 80, ce qui en fait supposer d'autres sous-jacentes.

Les deux principales substances qui s'intercalent au sel gemme sont : 1° les marnes, 2° le gypse.

1° Les marnes sont généralement boueuses, rarement schisteuses, toujours très-friables et ténues, fortement salées, avec des cristaux soit de *gypse*, soit de *sel gemme*, de *sulfate de soude* et de *polyalithe*. Couleur noirâtre, grise ou rougeâtre, rarement verdâtre.

Elles forment de minces couches alternant avec les gypses ou avec les bancs de sel gemme.

2° Le gypse n'est point en bancs massifs comme à la partie moyenne des marnes irisées; mais il se montre ordinairement en minces couches cristallines, grenues et celluleuses, assez souvent cristallisé ou fibreux, de couleur blanchâtre, rougeâtre ou grisâtre, sali par la marne boueuse décrite ci-dessus, qui accompagne généralement les gypses. On y rencontre du sel gemme, du sulfate de soude, de la *polyalithe, du quartz bipyramidé rouge*. (Voir page 274, pour la production du sel.) La partie supérieure de cette zone est séparée de la 77e par un banc de dolomie que M. Marcou appelle 1er banc, en allant de bas en haut; les trois sondages de Montmorot, dont nous possédons les coupes, ceux de Salins et de Grozon, accusent tous ce calcaire dolomitique, qui varie beaucoup d'épaisseur et ne peut former une zone.

Puissance. — Elle ne peut être bien définie, attendu que les sondages qui nous en ont permis l'étude n'ont pas tous atteint sa partie inférieure. Celui de Montmorot présente 216 mètres; ceux de Salins et de Grozon, 58, 98 et 73 mètres.

Les bancs de sel ont été rencontrés par le sondage de Montmorot à une profondeur de 121 mètres; par celui de Salins, à 222 mètres et par celui de Grozon, à 127 mètres. L'altitude de Grozon et de Montmorot étant la même, c'est-à-dire de 257 mètres environ aux salines, et celle de Salins à 354 mètres, il s'en suit que les bancs de sel dans ces trois salines seraient horizontaux d'après les sondages, et à une même altitude de 130 mètres en moyenne.

Localités. — Montmorot, Grozon, Salins, par des trous de sonde; la partie supérieure apparaît aux Nans.

Fossiles. — On n'a rencontré jusqu'à ce jour que très-peu de débris d'animaux dans cette zone. M. Marcou cite un *Pecten* voisin du *Pecten paradoxus* et une petite ammonite indéterminable. Quelques traces de végétaux sans caractères ont été fournies par les marnes.

Les échantillons de marne noire salifère du sondage de Montmorot nous ont offert quelques *feuilles* et *tiges*, et une empreinte d'ammonite que nous rapportons à l'*Ammonites striatulus*. Le grand nombre de substances peu propres ou contraires au développement de l'organisme explique cette rareté fossilifère.

Les eaux mères des salines du Jura possèdent, à peu près, la même composition chimique (voir les analyses, page 276). Elles sont riches en *chlorures de magnésium et de potassium*, en *sulfate de magnésie* et en *iodure et bromure de potassium*, ce qui les rapproche de la composition chimique des marais salants, et tendrait à leur assigner la *même origine*. De plus, les minces couches *limoneuses* ou *marneuses* intercalées aux bancs de sel semblent s'être formées dans des *marécages marins*, sous une eau peu profonde et saturée des sels précités, laquelle submergeait ces plages et s'en retirait de temps en temps. Quant au *sulfate de chaux*, si commun dans les bancs du sel gemme et dans les marnes salifères, il est peut-être dû à une décomposition des calcaires dolomitiques du conchylien, qui servait de bassin aux mers salifériennes.

Le puits d'exploitation de Grozon atteignait, à 5 mètres au-dessous du banc de sel, une couche de *schiste bitumineux* se délitant en minces feuillets très-pyriteux, sur lesquels M. Pidancet a reconnu *des Pecten et des empreintes d'Ammonites*.

Lorsque la sonde eut atteint ces schistes, il se produisit un dégagement tellement abondant de gaz d'une odeur très-désagréable, que les ouvriers durent cesser le travail. La sonde et les tuyaux provisoires en tôle, pour le service d'aérage, furent attaqués et corrodés en très-peu de temps. Les ouvriers soumis à l'influence de ce gaz délétère, présentaient tous les symptômes d'un empoisonnement par l'*hydrogène sulfuré*.

L'analyse de ce gaz, faite par M. Demoly, donnait les résultats suivants :

Hydrogène sulfuré.	15
Mélange d'hydrogène de carbone et d'azote	85
	100

Ce gaz n'était pas inflammable, et l'on n'a pu y découvrir d'acide carbonique libre. Voici l'explication donnée par M. Demoly :

« L'air atmosphérique, entrant par le trou de sonde et se trouvant en contact avec des pyrites de fer, les décompose par son *oxygène*. Le résultat de cette combustion donne de l'acide sulfurique, qui, en contact avec *l'eau* de bitume du *schiste bitumineux*, élève beaucoup la température et produit une véritable distillation, en donnant naissance à un mélange d'*hydrogène sulfuré* et *d'hydrogène carboné*.

« Quant à la présence de l'azote libre, elle s'explique parfaitement dans les circonstances présentes, tant par la décomposition de l'air, dont l'oxygène se porte sur la surface des pyrites contenues dans le schiste bitumineux, que par la décomposition des produits organiques que contiennent les terrains dans lesquels le gaz prend naissance. »

Et l'on concluait, comme conséquence, que le dégagement gazeux ne tarderait pas à cesser, ce qui eut lieu en effet.

M. Pidancet émet les explications suivantes :

« On sait que le sulfate de chaux est soluble et que, d'un autre côté, il est réductible par les matières organiques qui peuvent se brûler lentement au détriment de son oxygène, et le transforment ainsi en *sulfure de calcium*. Celui-ci, au contact de l'humidité, se décompose, et donne naissance à de l'hydrogène sulfuré et quelquefois à un dépôt de soufre.

« Quant à l'*hydrogène carboné* et à l'*azote*, ces deux substances résultent habituellement de la décomposition des matières organiques, et on sait que le *gaz des marais*, qu'on rencontre dans la vase de nos étangs et des eaux fangeuses, est ordinairement un mélange de ces deux substances. Cela établi, qu'on suppose donc que les débris d'animaux et de végétaux viennent à se décomposer dans une eau plus ou moins chargée de sulfate de chaux, et on comprendra sans peine la possibilité de la formation d'un mélange gazeux analogue à celui observé à Grozon, en 1846. »

Nous ajouterons que les schistes bitumineux dont il s'agit, sont fortement chargés de sulfure de fer qui passe rapidement à l'état de sulfate par l'exposition à l'air. Les analyses que nous en donnons plus loin, ne nous en laissent aucun doute; du reste, on a trop peu compté, jusqu'à présent, sur la dose énorme de fer sulfuré blanc que renferment les marnes irisées. Les matériaux des sondages de Montmorot et de Salins en donnent de grandes quantités, et la coloration en rouge, vert et brun, est souvent fournie par les diverses altérations de ce minéral.

Conchylien.

LXXIX[e] ZONE. — *CALCAIRE DOLOMITIQUE à ENCRINUS ENTROCHA.*

Synonymie : Muschelkalk, Etage conchylien (d'Orbigny). Terrain conchylien (Brongniart).

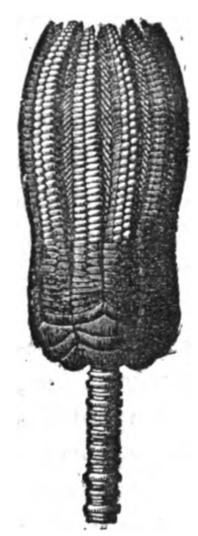


Fig. 521.
Encrinus entrocha.

Calcaire dolomitique compacte ou à grains très-fins, tenace, à cassure esquilleuse ou conchoïdale; couleur jaune terne ou grisâtre et verdâtre, surtout vers la partie inférieure. La roche présente quelquefois des *vacuoles oblongues*, de la grosseur d'une tête d'épingle à celle d'une amande, dont l'intérieur est complètement vide, avec parois de cristaux, le plus souvent de carbonate de chaux et rarement de dolomie; quelquefois les vacuoles sont remplies d'argile verdâtre qui disparaît à l'air.

Les bancs les plus épais sous Offlanges présentent des vacuoles souvent caverneuses: alors la roche est grossière, rarement lamellaire ou saccharoïde, et les perforations qui la sillonnent sont souvent remplies, soit par de l'argile, soit par des calcaires marneux qui disparaissent à l'air.

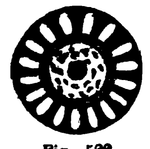
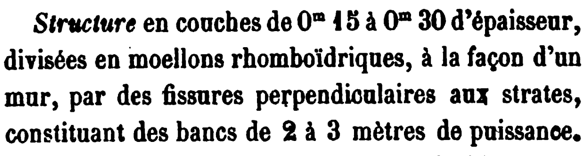


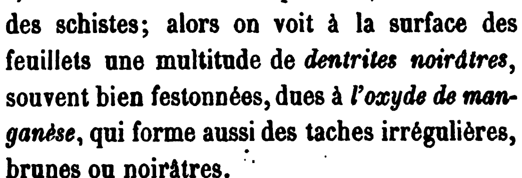
Fig. 522.
Coupe de la tige de l'Encrinus entrocha.



Structure en couches de $0^{m}\,15$ à $0^{m}\,30$ d'épaisseur, divisées en moellons rhomboïdriques, à la façon d'un mur, par des fissures perpendiculaires aux strates, constituant des bancs de 2 à 3 mètres de puissance. Quelquefois la roche se divise en feuillets très-minces, de $0^{m}\,02$ à $0^{m}\,001$ d'épaisseur, à la manière



Fig. 523.
Avicula socialis.



des schistes; alors on voit à la surface des feuillets une multitude de *dentrites noirâtres*, souvent bien festonnées, dues à *l'oxyde de manganèse*, qui forme aussi des taches irrégulières, brunes ou noirâtres.

Les bancs dolomitiques sont séparés par de minces couches de calcaire marneux, grossier, friable, suboolithique, renfermant une multitude de tiges et d'articles de l'*Encrinus entrocha* à l'état spathique, ce qui donne à la roche un aspect miroitant. Elle est de plus bosselée et sillonnée par des corps cylindriques et confluents qui ressemblent à des *plantes*.

On trouve à la partie supérieure des rognons et même des géodes de *calcédoine bleuâtre* ou laiteuse, et quelques rognons de fer manganésifère, très-dur.

Cette zone fournit, par les dolomies, des moellons qui ont servi à la construction des villages d'Offlanges, de Moissey, de Gredisans, de Menotey, et des chaux maigres par calcination, pour la construction et pour l'amendement des terres. La chaux des dolomies est reconnue peu favorable à l'agriculture, et l'on ne devrait jamais l'employer. La dolomie compacte donne aussi des dalles pour les foyers et des matériaux pour l'empierrement des routes; mais il est essentiel de la choisir toujours bien saine.

Puissance. — Les diverses couches de cette zone peuvent s'évaluer à 35 mètres en moyenne.

Localités. — Le muschelkalk ne se montre à la surface du sol, dans le Jura, qu'autour de la forêt de la Serre, près de Dole; il

forme deux bandes, dont l'une, orientée N-O à S-O, commence au-dessus de la tuilerie de Moissey, couronne la montagne d'Offlanges et se termine vers Brans, sur une longueur de 6 kilomètres et une largeur de 400 mètres en moyenne.

La 2e bande, de 500 mètres en longueur sur 800 mètres en largeur, s'étend sur les territoires de Menotey, Rainans, Gredisans et Jouhe.

Enfin, cette zone apparaît en deux lambeaux, l'un vers le N. du val St-Jean, au S-E de Thervay, et l'autre contre le mont Chatain, près d'Archelange.

FOSSILES. — Les dolomies, comme toujours, ne renferment ici aucun fossile. Le calcaire qui leur est subordonné fournit un grand nombre d'articles *d'Encrinus entrocha*. M. Pidancet signale encore quelques empreintes mal conservées de *Lima* et de *Pecten*, ainsi qu'une dent de poisson appartenant au genre *Strophodus*.

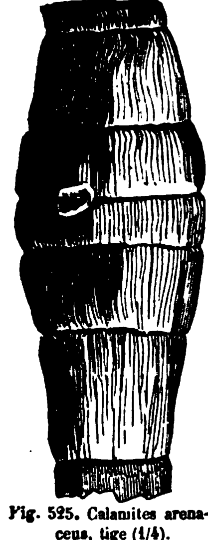
Dans une carrière au sud d'Offlanges, sous une baraque en ruines, nous avons recueilli dans un calcaire marneux, intercalé aux dolomies, plusieurs *Avicula socialis* en compagnie de *Pecten sans test* et d'autres *bivalves indéterminables*.

LXXXe ZONE. — *GRÈS BIGARRÉ à CALAMITES ARENACEUS.*

Synonymie: Grès bigarré proprement dit. Grès vosgien des Vosges. Grès bigarré de Saône-et-Loire.


Fig. 524.
Calamites arenaceus, tige (1/3).

Argile siliceuse peu tenace, très-variable de texture, conchoïde ou grumeleuse, schistoïde prise en masse. *Couleur* généralement rougeâtre ou rouge de brique, bigarrée de vert et de violet, de brun, rarement de noirâtre. *Structure* schisteuse, constituant des rubans très-irréguliers d'épaisseur, variant de 0^m 50 à 1^m 50, séparés par des couches de grès micacés, fins, quelquefois verdâtres, empâtant : 1° des grains *quartzeux*, rarement *feldspathiques ;* 2° des cristaux cubiques de *fer sulfuré* en décom-


Fig. 525. Calamites arenaceus, tige (1/4).

position : souvent la cavité cubique du cristal détruit est remplie par de l'argile siliceuse très-dure, ou par de la silice qui s'est moulée en cube ; 3° des *paillettes de mica* argentin ou rougeâtre. A la partie supérieure, les grès dominent et s'intercalent à de minces couches de *dolomie jaunâtre* ou verdâtre ; ils diminuent vers la partie inférieure, laissant la prédominance aux argiles siliceuses, qui deviennent souvent plastiques à la partie inférieure. Les matériaux de cette zone se désagrègent avec la plus grande facilité sous l'influence des agents atmosphériques, et fournissent une terre arable rougeâtre, assez compacte, dont la force végétative est relativement grande. Il lui manque l'élément calcaire, et nous sommes sûr que le chaulage pratiqué convenablement y produira de merveilleux résultats. La vigne y prospère fort bien et donne des vins estimés, qui ont une robe et un bouquet particuliers.

Fig. 526. Calamites arenaceus, tige (1/2).

Les argiles plastiques de la partie inférieure sont exploitées pour la tuile, près de Moissey et vers le val St-Jean.

Puissance. — Cette zone, facilement désagrégeable, forme des pentes douces toujours envahies par la culture, ce qui empêche souvent de connaître sa puissance exacte. Sous Offlanges, dans les vignes, on peut l'évaluer à 30 mètres.

Localités. — A la vallée des Gorges, les grès bigarrés forment la berge du chemin et s'appuient sur le terrain permien, en *stratification discordante.*

Au-dessus du village de Serre, les argiles bigarrées concordent avec les arkoses de la zone 81me. Sur les

versants Sud et Ouest d'Offlanges, dans les vignes, on peut facilement voir le gros bigarré, reposant en concordance sur les arkoses et supportant également en concordance les assises du conchylien.

Sur les territoires de Menotey, de Gredisans et d'Archelange, il en existe quelques plaques, toujours couvertes par la végétation.

Le sondage de Tourmont, en 1856, a donné des débris qui accusent la présence de cette zone et de la suivante dans les profondeurs de notre vignoble.

Fossiles. — Cette zone est réputée sans fossiles ; cependant nous avons recueilli des empreintes de plantes nombreuses dans la carrière exploitée pour la tuilerie de Moissey ; mais leur mauvais état de conservation permet seulement d'y voir des calamites. Le musée de Besançon possède un échantillon de *Calamites arenaceus* venant de cette localité.

LXXXIe ZONE. — *ARKOSE ou GRÈS VOSGIEN.*

Grès grossier, à grains généralement anguleux, très-variable, formé par le quartz, rarement hyalin, presque toujours laiteux ou opaque, avec fragments ou cristaux émoussés de feldspath orthose assez nombreux et inégalement disséminés dans la masse, qui renferme aussi, mais rarement, de *petits cailloux de quartz noir*, *très-dur et luisant*, *qui est caractéristique*, avec quelques paillettes de mica. Les grains de quartz laiteux sont souvent assez gros sous Offlanges pour constituer un véritable poudingue très-peu tenace, qui se désagrége facilement et fournit un sol arable sableux, très-sec. Ces divers matériaux sont unis par un ciment de silice blanchâtre ou rougeâtre, dont la couleur générale est le rouge peu foncé. Les bancs d'arkose sont séparés par de minces couches de grès à grains fins, rougeâtres, quelquefois bruns, rarement verdâtres ; avec cailloux anguleux d'argile siliceuse ou celluleuse verte, de la *baryte sulfatée* rougeâtre, de la *calcédoine laiteuse* ou translucide, des *paillettes de mica* argentin, et des taches de *fer sulfuré* qui passe d'abord

au sulfate, puis à l'oxyde hydraté, par son exposition à l'air. Certaines taches noirâtres semblent être de l'oxyde de plomb. Les grès fins dominent à la partie supérieure, tandis que l'arkose poudinguiforme constitue surtout la base de la zone.

Stratification. — L'arkose présente des bancs de 0m30 à 0m70 d'épaisseur, irrégulièrement superposés, et souvent les couches s'enchevêtrent ou sont discontinues. M. Pidancet, qui a si bien décrit les terrains de la Serre, fait une observation importante dont nous avons plusieurs fois constaté l'exactitude : c'est que les cailloux d'eurite et de gneiss entrent en majeure partie dans la constitution des roches du terrain permien, et ne se rencontrent pas dans l'arkose, ou du moins y sont très-rares; tandis que les *cailloux de quartz, rares dans le permien, sont ici très-communs.*

On exploitait autrefois les couches épaisses d'arkose à gros grains pour des auges, des meules à maïs et même pour des cercueils de grands personnages, à Moissey et à Serre-les-Moulières. Plusieurs sarcophages de l'époque romaine, trouvés à Salins et à Neublans, sont en arkose de la Serre.

Ces carrières sont presque abandonnées et ne donnent plus que des bornes, des auges ou des moellons renommés pour les constructions. On pourrait en tirer d'excellents matériaux pour l'empierrement des routes et des pavés.

Le sable siliceux que produit la désagrégation de l'arkose est surtout recherché pour faire d'excellent mortier, que la dent des rats ne peut entamer. Les matériaux de cette zone sont généralement d'une désagrégation facile, et fournissent abondamment de maigres matériaux à l'agriculture de leur voisinage.

PUISSANCE. — Elle peut s'évaluer à 25 mètres en moyenne. Sous Offlanges, elle est de 30 mètres.

Localités. — Cette zone ne se rencontre sur le Jura que dans la forêt de la Serre, ou dans son voisinage près de Dole. Sur le territoire de Menotey, au-dessous de la propriété de M. le baron d'Aligny, elle

repose sur le gneiss en *stratification discordante* ; au bas de la rampe Est d'Offlange, à l'Est de Moissey et de Montmirey, dans les bois, à Wriange, à Serre-les-Moulières et au val Saint-Jean, elle repose sur le conglomérat permien, toujours en *stratification discordante*, tandis qu'elle se raccorde parfaitement avec la zone 80ᵉ. Quelques lambeaux se montrent à Archelange, Chatenois, Amange, Menotey, Gredisans et Saligney.

Fossiles. — Jusqu'à présent, on n'a pas rencontré de fossiles dans cette zone, et tout porte à croire qu'elle n'en recèle pas.

Extension géographique. — Le terrain du trias occupe peu de surface sur le département. La partie supérieure des marnes irisées apparaît seule au soleil, sur 64 communes, avec quelques faibles lambeaux de la partie moyenne ; les marnes irisées inférieures restent ensevelies à de grandes profondeurs, atteintes seulement par la sonde pour la recherche et l'exploitation du sel gemme. La partie inférieure du trias, représentée par le calcaire conchylien et le grès vosgien, s'offre à la surface du sol seulement dans la forêt de la Serre, près de Dole. Ce terrain apparaît dans le vallon de Gizia, près de Cousance, sur un point restreint qui donne lieu à une exploitation de gypse, et au bas du vallon de Digna. Il forme le fond du vallon de Grusse, et une forte faille l'a relevé sous St-Laurent-la-Roche, où le gypse était exploité autrefois, à la hauteur du *Jurassique supérieur* constituant le rocher qui portait l'ancien château.

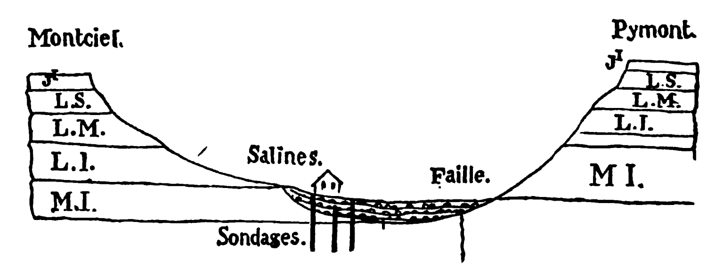


Fig. 527. — Coupe de Montciel à Pymont, passant par la saline de Montmorot.

Il se montre à Messia, à Courbouzon, à Moiron, à Vernantois et à Montaigu, dans le fond et sur le flanc de la vallée, à une faible hauteur.

Plusieurs fortes failles, courant N 40°-E 40°, l'ont fait surgir par petits lambeaux dans les environs de Lons-le-Saunier, de Lavigny, de Montain, de Feschaux et de Savagna, sur une altitude moyenne de 250 mètres.

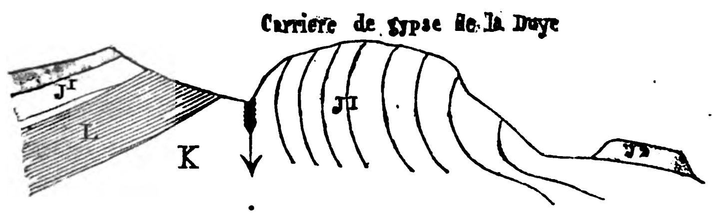


Fig. 528. — Coupe de la carrière de la Doye.

Il a été relevé par une forte faille à la hauteur du jurassique inférieur, à la Doye, près du Pont-de-Poitte, à 500 mètres d'altitude. A Villette-les-Cornod, un immense dôme formé par le terrain jurassique entier et le néocomien, a été brisé et enlevé dans son milieu, en mettant à découvert les gypses, qui y sont exploités à une altitude de 400 mètres.

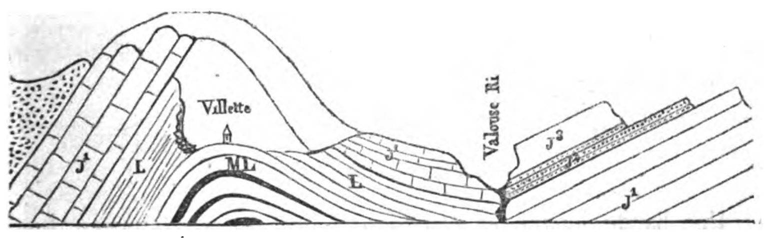


Fig. 529. — Coupe de Villette-les-Cornod à la Valouse.

Le soulèvement de la chaîne de la Fresse a fait surgir à la surface du sol les six zones supérieures des marnes irisées, à une altitude de 700 mètres.

La vallée de Baume-les-Messieurs est formée dans ses bas-fonds et sur ses flancs inférieurs par les assises supérieures de ce terrain, dont les gypses sont exploités à Nevy-sur-Seille.

A partir du pont de Domblans jusqu'au sud de Darbonnay, sur une largeur de 3 à 4 kilomètres, les marnes irisées dessinent un rectangle qui occupe les petites vallées et les bas-fonds de cette région.

La plus grande surface qu'occupe ce terrain est à partir du Sud-Ouest de Miéry, dessinant un trapèze dont l'un des grands côtés longe le bas des rampes du premier plateau en jetant un bras dans la vallée de Vaux, passe sous les alluvions de Poligny et aboutit vers le Sud de la ville d'Arbois. Les autres lignes sont déterminées par l'Abergement-le-Grand, Montholier, Brainans, St-Lothain et Miéry.

Il disparaît sous quelques monticules liasiques à la Bocale et à Longin, commune de Grozon, à l'Abergement-le-Petit, entre Tourmont et Buvilly. Dans les vallées, depuis Vaux jusqu'à Brainans, il est masqué par les alluvions, qui l'ont profondément entamé et chargé d'un pêle-mêle de débris qui ont offert plus de 40 mètres sur plusieurs points.

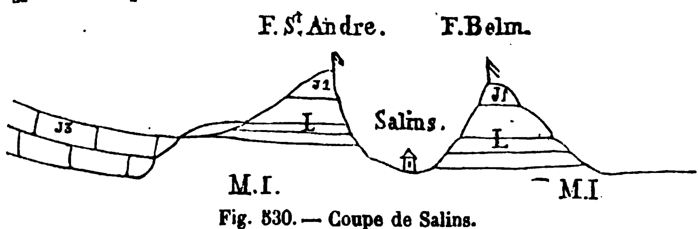


Fig. 530. — Coupe de Salins.

Une bande longue et étroite part de St-Cyr, jette un bras sous Arbois, dans la belle vallée des Planches, se prolonge vers les Arsures, Marnoz, St-Michel, étend un rameau sur Saizenay, et s'étale en splendides ravins dans l'étroite vallée de Salins, jusqu'à Fonteny. De Salins à Ivory, 5 failles très-énergiques ont fait sur-

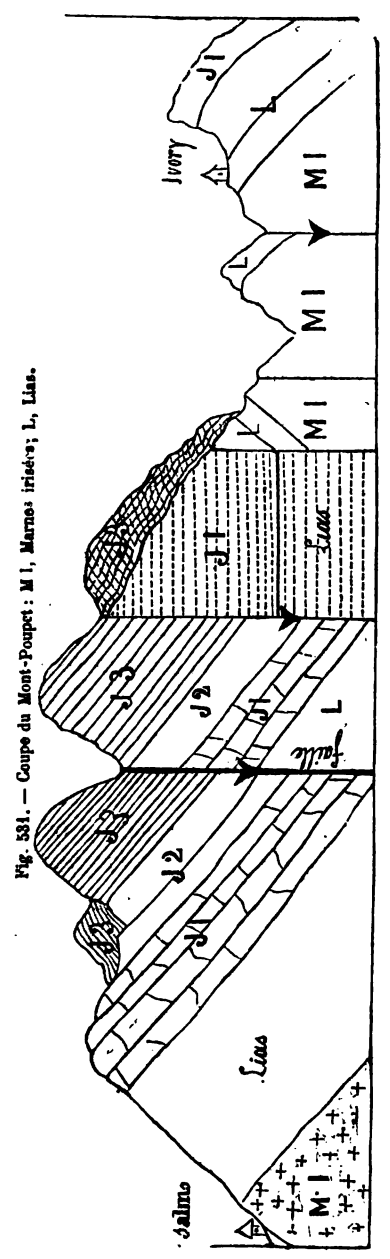


Fig. 531. — Coupe du Mont-Poupet : M I, Marnes irisées; L, Lias.

gir le mont Poupet, et mis à nu les marnes irisées en maints endroits, dans les ravins à l'Est, au Nord et au Sud de cette montagne.

Enfin, les marnes irisées se montrent encore le long du bourrelet granitique de la Serre, vers Menotey et à l'Est de Montmirey-la-Ville, jusqu'au dessous d'Oflanges, en compagnie du conchylien et du grès bigarré qui forment la partie inférieure du trias.

Le trias se présente sous quatre formes différentes à la surface du sol de notre Jura :

1° En petits plateaux formés généralement par les grès de la partie supérieure, au bas du talus du lias qui a été enlevé : Miéry, Saint-Lothain, Lons-le-Saunier, Poligny.

2° Au centre d'une voûte de soulèvement dont la partie supérieure a disparu : Villette-les-Cornod, Ladoye, Lavigny. Généralement alors les couches centrales de cette voûte présentent les quatre zones supérieures sur les flancs d'une vallée érosive : Feschaux, pont de Domblans, Boisset, environs de Salins, etc.

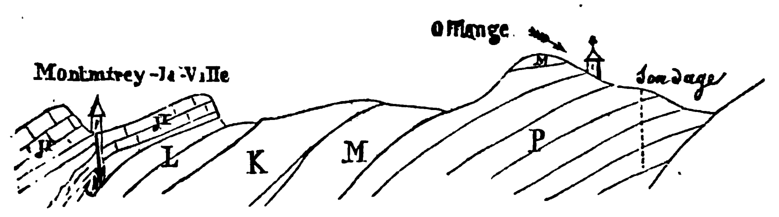


Fig. 532. — Coupe de Montmirey-la-Ville à Offlanges : L, Lias ; K, Keuper ou Marnes irisées ; M, Muschelkalk ou Conchylien ; P. Pernien.

3° Par affouillement au débouché ou en face des grandes cluses diluviennes qui ont projeté sur la Bresse tant de débris de nos plateaux et des vallées du vignoble : vallées de Lons-le-Saunier, de Voiteur, de Grusse, etc. Dans ce cas, il est généralement recouvert par de puissantes masses diluviennes qui ont pénétré profondément par érosions dans ses strates : vallées de Poligny, d'Arbois, etc. ; et, ce n'est que sur les angles rentrants de ces vallées, là où les matériaux étaient enlevés par les courants, que ce terrain se montre.

4° Redressé brusquement par une faille qui a coupé net le sol en ligne droite, et fait surgir d'un côté une certaine épaisseur de marnes irisées, dont la tranche a été enlevée par le diluvium jusqu'au niveau du terrain voisin, resté en place de l'autre côté de la faille : Montain, Lavigny, surtout les environs de Lons-le-Saunier.

Paléontologie. — Le terrain triasique est généralement très-peu fossilifère ; parmi ses *treize zones*, les 73e, 74e, 75e, 77e, 78e et 81e ne renferment pas de débris organisés, et les zones 72e, 76e, 79e et 80e ne fournissent que fort peu d'espèces, souvent rares et mal caractérisées. Diverses roches ou minéraux, tels que la dolomie, le gypse, les marnes multicolores ou irisées, les argiles dolomitiques et gypsifères n'ont jamais présenté de fossiles. Tout porte à croire que la *dissolution* ou la *suspension* de ces matières dans les eaux qui ont donné les sédiments de ce terrain, s'opposaient à la *vie* animale. La partie moyenne et inférieure des *marnes*

irisées et l'étage conchylien, ne renfermant que de rares débris organisés, seront exclus du tableau suivant, qui donne la liste des fossiles étudiés jusqu'à ce jour dans la partie supérieure du trias.

Les échantillons ont été déterminés : 1° par M. Dumortier; 2° par M. Sœmann; 3° par nous, d'après les ouvrages les plus récents sur la matière. Ils ont été recueillis en grande partie par nous, dans les localités citées à la suite de chaque zone. Nous devons à M. Perdu, conducteur du chemin de fer, une belle série de dents récoltées par lui à la tranchée de Domblans.

Il reste encore un certain nombre d'espèces à étudier, dont plusieurs paraissent nouvelles.

GENRES ET ESPÈCES.	ZONES :			
	69	70	71	72
Poissons.				
Sauriens : coprolithes	C	?		
Dimodosaurus Poligniensis (Pidancet et Chopard)				C
Saurichthys acuminatus (Agassiz) : écailles et dents	C	CC	C	AR
Sargodon tomicus (Plien) : dents		AC		
Acrodus minimus (Agassiz) : écailles et dents	?	AR	R	
Hybodus minor (Agassiz) : écailles et dents	R	C	R	
Id. sublœvis id. id. id.	R	C	R	?
Id. cloacinus (Quensed) id. id.	AC	R	R	
Sphœrodus minimus (Plien) : dents	R	?	?	
Gyrolepis tenuistriatus (Agassiz) : écailles et dents	C	CC	C	AC
Gastéropodes.				
Turritella Deshaysea (Terquem)	R	?		
Chemnitzia Oppelii (Martin)	AR	?		
Cerithium semele (d'Orbigny)	R	?		
Turbo Piettei (Martin)	R			
Acéphales.				
Pholadomya corbuloïdes (Deshayes)	C	R		
Harpax spinosus (Dumortier)	AR			
Venus cloacina (Quensted)	AR	R		
Myophoria inflata (Emmerich)	R			
Id. multiradiata id.	?			

GENRES ET ESPÈCES.	ZONES:			
	69	70	71	72
Anatina prœcursor (Quensted)	AR			
Cypricardia tetragona (Terquem).		?	AC	AR
Id. Breoni (Martin)		R	AR	R
Id. Marcignyana (Martin)			?C	
Cardium Philippianum (Dunker)	AC	?		
Id. cloacinum (Quensted)	AR	R		
Id. novum species (id.)		AC		
Avicula contorta (Portl.)	R	R	AC	
Id. Dunkeri (Terquem)	R		R	
Gervilia prœcursor (Quensted)	AC	R	R	
Mytilus minutus (Goldfuss).	AR	?	AC	
Schizodus prœcursor (Schlenbach)	CC	C	CC	
Id. Ewaldi (Bornermann)	AC	R	RA	
Lima prœlonga (Martin)	R	AC		
Id. prœcursor (id.)	AR	R		
Pecten Valoniensis (Defrance).	CC	C	AR	
Id. coronatus (Winkler)	AR	?		
Id. fulgeri (Merian)	AR			
Ostrea irregularis (Munster)	?			
Id. Marcignyana (Martin)	AR			
Anomya striatula (Oppel)	CC	C		
Id. irregularis (Terquem)	AR			
Brachyopodes.				
Terebratula pyriformis (Suess.)	R			
Plantes.	AR	C	C	AC

La liste précédente donne lieu aux déductions suivantes :

1° Les ossements de grands sauriens sont communs dans la 72ᵉ zone, et leurs coprolithes se montrent en abondance dans la 70ᵉ.

2° Les *débris de poissons*, tels que *dents, écailles, coprolithes*, sont très-communs dans la 70ᵉ zone et C dans les zones voisines ; les dents et les écailles forment de *petites mouchetures d'un noir brillant*.

3° On n'y a pas rencontré de *céphalopodes*.

4° Les *gastéropodes* y sont très-rares, mal conservés ou difficiles à extraire de la roche. On y a reconnu seulement 6 espèces.

5° Les *acéphales* présentent 26 espèces étudiées, dont 10 sont communes et quelques-unes extrêmement abondantes, telles que : *Schizodus præcursor*, *Pecten Valoniensis*, *Anomya striatula*. Plus de 15 espèces sont à déterminer et quelques-unes à nommer.

6° Les *brachyopodes* sont simplement représentés par une seule espèce rare.

7° Les *plantes* sont nombreuses dans les 70° et 71° zones ; mais, leur mauvais état de conservation n'en permet pas l'étude. Comme on le voit, les *poissons* et les *mollusques acéphales* représentent presque seuls la vie, par leurs débris dans les *marnes irisées supérieures*.

Minéralogie. — Ce terrain est le plus riche de tous ceux du Jura en espèces minérales, dont plusieurs sont exploitées par l'industrie et fournissent de bons rendements. Il faut avouer cependant que la plupart sont généralement amorphes ou peu distinctes. Les suivantes ont été rencontrées :

Quartz hyalin.	RR.	Chaux nitratée,	AR.
Id. bipyramidé rouge, opaque,	CC	Magnésie sulfatée,	AC.
Eaux salées,	CC.	Id. nitratée,	AC.
Acide sulfurique,	R.	Alumine sulfatée,	C.
Potasse nitratée,	R.	Fer sulfuré jaune,	C.
Sel gemme,	CC.	Id. id. blanc,	R
Soude sulfatée,	CC.	Fer oligiste, compacte,	AR.
Soude sulfatée hydratée,	C.	Fer oxydé hydraté, C en coloration.	
Polyalithe,	C.	Fer carbonaté,	AR.
Baryte sulfatée,	R.	Fer sulfaté vert,	C.
Chaux carbonatée cristallisée,	R.	Cuivre oxydé, mélangé aux marnes,	
Aragonite,	AR.	Halloïsite,	C.
Dolomie,	CC.	Feldspath orthose,	R.
Chaux anhydre sulfatée,	CC.	Mica,	C.
Id. sulfatée en beaux cristaux,	CC.	Houille,	C.

Un grand nombre de ces substances, dissoutes par les eaux chargées de divers acides, s'infiltrent dans les roches et leur donnent des couleurs et des compositions très-multiples et très-variées. Les analyses suivantes en donnent une idée.

ÉCHANTILLONS ET LOCALITÉS.	Densité.	Chaux.
69e Zone.		
Argile verdâtre, très-plastique. Coupe de Feschaux, 2°	2,439	0,017
Calcaire marneux, id. id. 3°	2,666	0,45[illegible]
Marne rose, bitumineuse. Montée du Deschaux, route de Dole à Lons-le-S.	2,538	0,347
Argiles irisées, vertes. Coupe de Feschaux, 2°. La coloration verte est dueà de l'oxyde de cuivre	2,400	0,044
Argiles irisées rouges, colorées par le fer oxydé. Coupe de Feschaux, 2°	[illegible]	[illegible]
70e Zone.		
Grès marneux, à dents de poissons. Coupe de Feschaux, 8°	2,457	0,037
Schistes ferrugineux, à dents de poissons. Coupe de Domblans, 6°	2,333	»
Schistes noirs, à poissons. Coupe de Domblans, 7°. Mis au feu, ils dégagent un gaz combustible et, après la combustion, ils se lèvent en feuillets minces.	2,259	0,075
Argile schisteuse, jaune, avec parties quartzeuses et quelques grains ferrugineux. On a retiré les quartz un peu volumineux. Coupe de Domblans, 5°	2,650	»
Grès jaunâtre micacé. Coupe de la carrière de grès, près de Miéry, 6°	2,437	»
Grès jaunâtre un peu marneux et ferrugineux, avec dents de poissons. Coupe de Boisset, 6°, sur les schistes bitumineux	2,700	0,35[illegible]
Schistes noirs, avec dents, coprolithes, écailles de poissons et cristaux de sulfate de chaux. Coupe de Boisset, 7°	2,250	»
71e Zone.		
Calcaire silceux. Coupe de Domblans, 9°	2,675	0,340
Grès micacé à Tœniodon. Coupe de Feschaux, 10°	2,697	0,308
Calcaire bleuâtre. Coupe de Boisset, 9°	2,631	0,44[illegible]
Calcaire verdâtre, marneux. Coupe de Boisset, 9°	2,703	[illegible]
72e Zone.		
Dolomie fibreuse, cloisonnée Coupe de Feschaux, 12°	2,682	0,470
Marne brune esquilleuse. Coupe de Domblans, 11°	2,5.0	»
Argile rouge. Coupe de Feschaux, 12°	2,537	0,130
Grès marneux, bleuâtre. Coupe de Boisset, 10°	2,605	0,335
73e Zone.		
Marnes lie de vin. Coupe de Boisset, 11°	2,325	0,009
Marnes noirâtres. Saubief, au-dessus de la carrière de gypse	2,390	0,194
Argile verte. Nevy-sur-Seille, au-dessus des gypses	2,329	0,112
Argile rouge. Nevy-sur-Seille, au-dessus des gypses	2,318	0,115
74e Zone.		
Marnes irisées, grises, rougeâtres. Coupe de Boisset, 17°	2,173	0,271
Argiles lie de vin. Coupe de Boisset, 22°	2,360	0,054
Marnes rougeâtres, tachées de verdâtre. Laffenet	2,245	0,290

Acide carbonique.	Silice.	Alumine.	Eau.	Oxyde de fer.	Magnésie.	Matières organiques.	Matières argileuses.	Manganèse.	Oxyde de cuivre.	Perte.
0,013	0,727	0,103	0,031	0,020	»	0,004	0,075	»	0,008	»
0,352	»	»	0,050	0,018	»	0,003	0,130	»	»	»
0,194	0,293	0,157	0,080	0,019	»	0,010	»	»	»	»
0,035	0.800	0,290	0,090	0,005	»	0,015	0,006	»	0,015	»
0,040	0,530	0,172	0,118	0,020	»	0,072	»	»	»	»
0,029	0,800	0,120	0,005	0.008	»	0,001	»	»	»	»
»	0,785	0,128	0,065	0,017	»	0,035	»	»	»	»
								Hydrogène,	Oxygène.	Carbone
0,039	0,453	0 210	0,025	0.038	»	0,061	»	0,002	0,018	0,059
								Manganèse.	Oxyde de cuivre,	Perte
»	0.750	0,160	0,035	0,015	»	0,040	»	»	»	»
»	0,635	0,278	0,025	0,012	»	»	»	»	»	»
0,280	0,240	0,100	0,020	0,003	»	»	»	»	»	»
»	0,513	0,285	0,065	0,030	»	0,105	»	»	»	»
0,270	0,208	0,092	0,068	0,070	»	0,002	»	»	»	»
0,276	0,121	0,144	0,017	0,020	»	0,004	0,113	»	»	»
0,360	0.105	0,045	0,025	0,003	»	0,010	»	»	»	»
0,305	0,140	0,060	0,031	0,008	»	0,049	»	»	»	0,005
0,367	0,072	0,028	0,040	0,003	0,017	0.001	»	»	»	»
»	0,750	0,160	0,055	0 030	»	0,005	»	»	»	»
0,090	0,400	0,220	0,075	0.010	0,065	0,010	»	»	»	»
0,310	0,200	0,080	0,040	0,012	»	0,003	»	»	»	»
									Sulfate de chaux,	Alcali.
0,003	0,700	0,187	0,070	0,020	»	0,003	»	»	0,100	0,003
									oxyde de cuivre.	Perte,
0,134	0,350	0,150	0,088	0,020	0.020	0.004	»	»	»	»
0,083	0,500	0,184	0 035	0,017	»	0,002	»	»	0,012	»
0,090	0,403	0,180	0,142	0,030	0,010	»	0,030	»	»	»
0,220	0,200	0,100	0,075	0,009	»	»	»	»	»	0,002
0,046	0,532	0,240	0,100	0,015	»	»	»	»	»	0,003
									Sulf. de chaux.	
0,235	0,262	0,140	0,020	0,038	»	0,003	»	»	0,012	»

ÉCHANTILLONS ET LOCALITÉS.	Densité.	Chaux.
Argiles irisées vertes, tachées de rouge, et filon de gypse. Laffenet	2,300	0,073
Argiles rouges, friables. Coupe de Boisset, 22°	2,174	0,061
75e Zone.		
Dolomie jaune, compacte. Coupe de Boisset, 23°	2,875	0,400
Dolomie grisâtre. Coupe de Boisset, 23°	2,379	»
Marne grise. Coupe de Boisset, 24°	2,451	0,242
76e Zone.		
Marne grise, aride, lie de vin. Grozon.	2,340	»
77e Zone.		
Calcaire dolomitique jaunâtre, massif. Sondage de Montmorot	2,924	0,400
Nodule ferrugino-siliceux, avec feldspath, id. id.	2,618	»
Argile lie de vin. Sondage de Montmorot.	2,380	0,054
78e Zone.		
Sel gemme de Montmorot, près de Lons-le-Saunier (Échantillon rougeâtre). .	2,224	»
79e Zone. — Etage Conchylien ou Muschelkalk.		
Calcaire magnésien, massif. Moissey	2,924	0,480
Calcaire dolomitique, compacte, dans les carrières de la montagne d'Offlanges. .	2,901	0,518
Calcaire dolomitique, cloisonné : Ouest d'Offlanges, dans les carrières . . .	2,833	0,400
Dolomie massive, jaunâtre, sur Moissey	2,889	0,500
Calcaire jaune de Moissey	2,631	0,307
Marne jaunâtre, fossilifère, sous Offlanges, dans les vignes.	2,892	0,542
80e Zone.		
Argile lie de vin, dans les vignes sous Offlanges.	2,340	»
Grès chocolat avec manganèse, Nord de Moissey.	2,438	»
Grès rougeâtre, porphyroïde, près du chemin qui descend à l'Est d'Offlanges.	2,403	»
Arkose à gros grains, Nord de Moissey.	2,508	»
Grès verdâtre résistant, avec feldpath, Est d'Offlanges, dans les vignes. . . .	2,453	»
Grès rougeâtre en décomposition, sous Offlanges, dans les vignes.	2,275	»
Schistes verdâtres, sous Offlanges, à l'Est.	2,565	0,230
81e Zone.		
Grès rougeâtre, à Offlanges, partie supérieure.	2,517	»
Grès roussâtre, versant d'Offlanges.	2,497	»
Arkose, sous Offlanges, Est	2,375	»
Grès rougeâtre, Nord de Moissey	2,272	»
Arkose à grains fins, blanchâtre, Nord de Moissey	2,605	»
Grès brun micacé, id id.	2,635	»

Acide carbonique.	Silice.	Alumine.	Eau.	Oxyde de fer.	Magnésie.	Matières organiques.	Matières argileuses	Manganèse.	Oxyde de cuivre.	Perte.
0,057	0,480	0,277	0,032	0,020	»	0,002	»	»	Sulfate de chaux. 0,037	0,002
0,082	0,503	0,032	0,175	0,033	»	»	»	»	0,075	»
0,359	0,050	0,025	0,025	0,006	0,075	»	»	»	»	»
»	0,643	0,278	0,018	0,038	»	0,004	»	»	»	Alcali. 0,017
0,196	0,280	0,120	0,110	0,020	»	»	»	Sulfate de chaux. 0,032	»	Perte. »
»	0,740	0,177	0,030	0,025	»	»	»	Manganèse. 0,020	»	0,008
0,360	0,055	0,025	0,022	0,005	0,073	»	»	»	»	»
»	0,888	0,042	0,048	0,007	»	»	»	»	Alcali 0,012	0,003
0,046	0,532	0,240	0,100	0,015	»	0,003	»	»	»	»
»	»	»	0,007	»	»	»	Sulfate de soude. 0,012	Sulfate de magnésie. 0,005	Chlorure de sodium. 0,973	0,003
0,360	0,055	0,025	0,022	0,005	0,073	»	»	»	»	»
0,300	0,050	0,025	0,062	0,005	0,015	»	»	»	»	»
0,346	0,168	0,038	0,012	0,006	0,028	»	»	»	»	0,002
0,317	0,032	0,024	0,020	0,005	0,082	»	»	»	»	»
0,334	0,170	0,070	0,010	0,003	»	0,008	»	»	»	0,008
0,303	0,030	0,023	0,020	0,007	»	»	»	»	»	0,083
»	0,870	0,077	0,030	0,015	»	»	»	»	»	0,008
»	0,803	0,166	0,010	0,002	»	»	»	0,007	Alcali 0,010	0,002
»	0,850	0,103	0,017	0,010	0,005	»	»	Soude 0,008	Potasse 0,005	0,002
»	0,965	0,020	0,007	0,005	»	»	»	Manganèse. 0,003	Oxyde de cuivre. »	»
»	0,830	0,150	0,008	0,005	»	»	»	Potasse 0,004	»	0,003
»	0,736	0,208	0,018	0,033	»	»	»	Manganèse »	»	0,005
0,357	0,348	0,100	0,105	0,105	»	0,003	»	»	»	0,002
»	0,738	0,200	0,022	0,015	»	»	»	»	»	Alcali. 0,025
»	0,716	0,195	0,049	0,025	»	»	»	»	»	0,033
»	0,850	0,093	0,012	0,007	»	»	»	»	Alcali 0,035	Perte. 0,003
»	0,700	0,225	0,020	0,020	»	»	»	»	Soude 0,028	0,007
»	0,936	0,035	0,015	»	»	»	»	»	Alcali 0,012	0,002
»	0,938	0,038	0,015	0,006	»	»	»	»	»	0,003

Les analyses précédentes démontrent que la composition chimique générale du terrain triasique diffère essentiellement de celle des *terrains crétacé et jurassique*, dont la base est le *carbonate de chaux*, et se rapproche des terrains tertiaires par la grande proportion de *silice* et surtout *d'argile* qui forment le principal composant de ses assises. Ainsi, dans le trias, 1° le *carbonate de chaux* est l'exception, et généralement il est associé à une certaine dose de *magnésie* pour constituer soit une *dolomie*, soit un *calcaire dolomitique* quand cette dose est faible.

2° La *silice* est généralement dans des proportions élevées, non seulement dans les *grès*, qu'elle constitue presque en entier, mais encore dans les *marnes* et les *argiles*, et même dans les *calcaires dolomitiques*.

3° L'alumine se trouve en proportion considérable dans toutes les assises qualifiées de *marnes irisées*, qui renferment peu de *chaux* et forment des *argiles irisées* et non des marnes; l'alumine se trouve encore le composant obligé de presque toutes les autres roches, si multiples dans ce terrain. Elle fournit son contingent aux grès, aux calcaires même, et englobe les gypses et le sel gemme.

4° Le fer y est très-répandu, et presque toutes les analyses *accusent* sa présence par des doses relativement élevées. Il colore en rouge les *argiles*, les *marnes*, les *gypses* et jusqu'au *sel gemme*. On l'y rencontre surtout à l'état de *peroxyde* d'un rouge de brique, et à l'état de *sulfure* qui, en se décomposant, passe au *sulfate*.

5° On a cru longtemps et l'on a écrit bien des fois que les *dolomies de notre trias étaient très-riches en magnésie*. Les analyses précédentes, dont les échantillons représentent les principaux bancs et gisements dolomitiques, prouvent, au contraire, que cet élément y est à *très-petite dose*, et que souvent il n'y est pas représenté; en sorte que les ci-devant dolomies du trias sont simplement des calcaires à grain fin, un peu siliceux et magnésiens, qu'on doit nommer *calcaires dolomitiques*.

6° Les matières organiques sont très-abondantes dans les cou-

ches à poissons des *marnes irisées supérieures*, ce qui les rend même combustibles. Celles de Domblans pourraient fournir de l'huile de schiste. Toutes peuvent et devraient être utilisées pour la fumure et l'amendement des terres.

7° L'oxyde de cuivre, dans les marnes vertes de la partie supérieure, est un élément qu'on n'avait pas encore rencontré dans la composition chimique de nos strates. Il colore en vert ces marnes, et peut-être est-il un des agents qui les rendent nuisibles à la salubrité publique, par sa dissolution dans les eaux qui traversent ces marnes.

8° Le sel gemme, généralement en couches épaisses dans la partie inférieure des marnes irisées, offre divers éléments chimiques imprégnés dans les argiles et les marnes de cette partie.

9° Les gypses, si abondants, viennent encore augmenter le nombre des éléments de ce terrain, remarquable entre tous par la diversité de ses composants chimiques.

10° Enfin, les alcalis, potasse et soude apparaissent pour la première fois en quantité appréciable et donneront, dans les terrains suivants, des doses élevées.

Pétrologie. — Les roches du terrain triasique sont nombreuses, variées, et produisent généralement des matériaux utiles à l'industrie et à l'agriculture. En voici la proportion moyenne :

Roches	Compactes.	Calcaires dolomitiques .	2/20
		Dolomies.	2/20
		Grès	2/20
		Pierre à plâtre. . . .	1/20
		Sel gemme	2/20
	Schistoïdes.	Arkose	1/20
		Schistes	1/20
		Marnes schisteuses. . .	1/20
	Terreuses.	Marnes	1/20
		Argiles	6/20
		Calcaires marneux . .	1/20

Les calcaires dolomitiques et les dolomies fournissent de bonne chaux hydraulique, rendue excellente par l'addition des marnes *gréseuses*, vertes ou rouges, ou des *grès*. On peut aussi les employer aux constructions, surtout quand ils sont bien compactes et en bancs épais. Les grès donnent des dalles, des briques à fours et des pavés pour les routes. La pierre de gypse est surtout exploitée pour la fabrication du plâtre ; elle conviendrait pour la sculpture de petits objets d'ornementation à l'intérieur des appartements, surtout quand elle est *anhydre*.

Le sel gemme forme plusieurs couches solides et compactes, qui peuvent indéfiniment donner chaque année les trois millions de revenu obtenus ces temps derniers.

Les schistes à poissons de la zone 70ᵉ fourniraient de l'huile de schiste en assez grande quantité. Les marnes et les argiles sont très-propres à l'agriculture.

Les argiles offrent aux arts céramiques une matière première parfaite.

Hydrogéologie. — Le trias, par sa position topographique au fond et sur les flancs des petites vallées entre la Bresse et le vignoble, au-dessous du terrain imperméable du lias, offre peu d'importance au point de vue de la production des sources. Les parties de ce terrain qui affleurent le plus ordinairement, sont des argiles bigarrées de diverses couleurs ou des marnes grises grumeleuses ; les unes et les autres sont généralement très-plastiques et tout à fait imperméables. Aussi les eaux pluviales glissent-elles avec une grande rapidité sur ce terrain, surtout quand il est en pente et non couvert par la culture. Cependant les profondes couches de terre végétale et les monticules alluviens très-perméables qui le surmontent, souvent sur une épaisseur de 10 à 15 mètres, absorbent l'eau pluviale, qui s'écoule lentement et sans obstacle jusqu'aux couches imperméables du trias, à la surface duquel de faibles sources se montrent dans le fond des petites vallées étroites de la plaine, sur les terri-

toires de Grozon, Sellières, Poligny, Saint-Lamain, Voiteur, Plainoiseau, etc.

Ces sources sont ordinairement très-peu abondantes, peu persistantes et très-inconstantes dans leur débit. Par de grandes pluies prolongées, elles se troublent fortement et décuplent leurs eaux, surtout si les surfaces qui les surmontent ont une pente un peu rapide et offrent peu d'épaisseur de terre végétale. Par la sécheresse, ces sources se réduisent à de simples mares stagnantes, saumâtres, entourées d'un cortége de plantes aquatiques de fort mauvaise qualité, qui les rendent impropres aux irrigations. Leur eau possède une crudité bien connue, un goût fade, souvent nauséabond. On leur attribue généralement la propriété de favoriser le développement du goître et des maladies scrofuleuses. L'infirmité goîtreuse est en effet confinée sur les marnes irisées dans le Jura (voir page 170): situé sur le lias, le village de Montaigu, où règne le goître, présenterait seul une exception qu'il doit peut-être à ses eaux fortement chargées de sulfate de chaux et de limon marneux. L'essai hydrotimétrique des diverses sources mal famées et offrant les conditions les plus défavorables sous le rapport potable, a donné le résultat suivant : 57°, 65°, 44°, 68°, 75°, 90°, 79°, 67°. Les meilleures eaux du Jura marquent 14 à 18 degrés; les plus mauvaises au point de vue de la santé, celles qu'il serait *très-dangereux* de boire journellement, offrent 80 à 95°.

Un grand nombre de sources provenant des *marnes irisées* se rapprochent beaucoup de la moyenne du degré hydrotimétrique des plus mauvaises sources, et quelques-unes la dépassent même. Elles renferment généralement une moyenne de 0,050 à 0,080 d'acide sulfurique et 0,040 à 0,070 de chlorure. L'analyse de toutes les eaux servant à l'alimentation publique dans le Jura, entreprise par notre initiative sous les auspices de la Société départementale d'Emulation, et avec le concours de M. Robinet, ancien président de la Société impériale de pharmacie à Paris, nous a donné jusqu'à

présent 367 essais sur autant d'échantillons de provenances diverses. Toutes les eaux recueillies sur le terrain qui nous occupe, peuvent et doivent être considérées comme très-mauvaises, et quelques-unes peuvent être qualifiées de *poison lent* pour les hommes et les animaux qui s'en abreuvent.

Il existe à Lons-le-Saunier un quartier de la ville qui, depuis une époque reculée, est le théâtre d'éboulements du sol se reproduisant à certains intervalles de temps et dans des circonstances qui menacent la population voisine.

La source du Puits-Salé, qui a beaucoup servi à la fabrication du sel depuis l'époque romaine et gauloise, n'alimente plus maintenant qu'un établissement de bains.

Les rues du Puits-Salé et de Besançon sont bordées par des maisons derrière lesquelles s'étendent des cours et jardins où se sont opérés, à diverses reprises, des éboulements de terrain. Si sur la même surface, appartenant au sieur Pétret du Puits-Salé, et par le point du jardin Pétret où les excavations ont eu lieu, on tire une ligne droite prolongée à 50 mètres jusqu'au bord occidental de la rue de Besançon, on rencontrera un autre centre d'éboulements périodiques, à l'emplacement d'une maison appartenant autrefois à M. Deleschaux et aujourd'hui à la dame Colin. C'est là que, le 26 juillet 1849, à 4 heures du matin, se manifesta tout à coup un effondrement du sol, accompagné d'un bruit épouvantable comme une détonation, qui abîma en partie la maison Colin, ainsi que le trottoir de la rue. Il en résulta un entonnoir à base oblongue et irrégulière, de 2 mètres de profondeur sur 11 mètres de long et 6 mètres de large, anticipant de 3 mètres environ sur la voie publique.

Deux mois après, le 6 octobre, un affaissement semblable avait lieu dans le jardin Pétret. Cet affaissement présentait la forme d'un tronc de cône un peu oblique, de 7 mètres de profondeur, dont la base supérieure, presque circulaire, avait 7 mètres de diamètre et l'inférieure 3 mètres.

Le 9, à la suite d'un nouveau mouvement pendant lequel une échelle de longueur, servant aux observations, avait disparu, engloutie en quelques secondes par le gouffre qui s'était ouvert et refermé tout à coup, le diamètre supérieur atteignait 12 mètres et l'inférieur 10 mètres.

Les délibérations de l'hôtel de ville, les archives de la préfecture et des salines signalent des enfoncements du sol en 1709, 1715, 1738, 1760, 1768, 1792, 1814, 1836, 1841, 1848, 1849, tous circonscrits dans les deux points précités, et quelques-uns décrits minutieusement, surtout les derniers. M. Ferand, ingénieur hydraulique, a publié sur cette matière un rapport intéressant et imprimé dans les *Travaux de la Société d'Émulation*, année 1851, page 37. Les limites des divers effondrements, d'après les observations écrites et les plans et profils levés à l'époque où ces accidents sont survenus, amènent les conséquences suivantes : 1° Les effondrements de la rue de Besançon et du jardin Pétret sont corrélatifs et ordinairement synchroniques; 2° ils ont lieu à des intervalles de temps à peu près déterminés, c'est-à-dire tous les 12 ou 15 ans; 3° ils se produisent toujours au même point et sur la même ligne, sans que la tradition ou l'observation rapportent que des accidents de ce genre aient eu lieu sur d'autres emplacements du voisinage, soit à droite, soit à gauche de la ligne joignant la maison Deleschaux au Puits-Salé. Ils ne se manifestent pas sur d'autres points de cette ligne, tels, par exemple, que la maison Métroz, située au milieu de l'espace qui sépare les deux gouffres connus.

Parmi les nombreuses failles des environs de Lons-le-Saunier, il en est deux à l'Est de la butte de Pymont, fig. 488, dont l'une suit à peu près le chemin à mi-côte, qui aboutit vers le sommet de la butte, et l'autre celui de Villeneuve; toutes deux se prolongent sous la ville et aboutissent au sud de Montaigu. La faille la plus à l'Est passe précisément sous la rue de Besançon, tout près du point où les affaissements ont lieu.

La bande de terrain comprise entre ces deux failles se compose : 1° d'alluvions remaniées à la surface ; 2° des calcaires à *Ostrea arcuata*; 3° des 4 zones supérieures des argiles irisées.

La faille la plus près de Pymont, à l'Est, a relevé le banc de sel gemme au-dessus du niveau de Lons-le-Saunier et du Puits-Salé, vers lequel ce banc plonge, par suite d'un mouvement transversal dans le soulèvement des couches. Or, comme les failles sont les réservoirs et conduits naturels des eaux qui viennent s'y décharger, soit à la surface du sol, soit dans l'intérieur des couches perméables qui y aboutissent, la plus grande probabilité est que la *source salée* provient du voisinage de Pymont.

La quantité d'eau tombée sur le bassin de la source du Puits-Salé est équivalente à peu près au débit de cette source.

Cela posé, les eaux tombées sur la butte de Pymont et recueillies par la faille la plus voisine, descendent jusqu'à la 1re couche de sel, qui existe à un niveau assez élevé, s'en imprègnent en coulant suivant l'inclinaison de la couche et arrivent à la deuxième faille, où elles rencontrent les eaux qui s'y meuvent, dues aux pluies tombées sur le bassin de la faille à l'Est de la butte. Une cassure transversale aux deux failles, qui passerait entre la maison Deleschaux et le Puits-Salé, amènerait l'eau, chargée de sel, à l'établissement des bains.

Les bancs de gypse existant au-dessus du sel, solubles dans l'eau, seraient attaqués et dissous par le courant ; de là des vides progressivement croissants, cause incessante des éboulements. Cette explication paraît d'autant plus plausible, 1° que l'eau du Puits-Salé contient une proportion de sulfate de chaux beaucoup plus grande que celle des autres eaux salées extraites des trous de sonde à Montmorot; 2° que, d'après un procès-verbal du 15 juin 1744, la source salée sort d'un bloc de gypse à 20 mètres au-dessous du niveau naturel de la rue du Puits-Salé.

On peut se faire, par un calcul approximatif, une idée de la quantité de gypse dissous par les eaux, et par suite des vides qui peuvent

exister sous la surface du sol. La température à peu près constante des eaux du Puits-Salé est de 19°5 du thermomètre centigrade, et nous pouvons admettre que telle est également celle du courant souterrain. A cette température, 10,000 parties en poids d'eau en dissolvent 24 de sulfate de chaux, et, en prenant 2,30 pour la densité de ce corps, il s'en suit que 1,000 mètres cubes d'eau dissolvent 1 mètre cube 043 de gypse.

D'un autre côté, on sait que le débit naturel de la source est de 125 mètres cubes par 24 heures, et que ce produit était quadruplé par l'extraction au moyen des pompes. L'exploitation mécanique, commencée en 1733, ayant cessé en 1837, si on admet, comme terme moyen, que cette exploitation n'ait eu lieu que pendant les trois quarts des 104 années écoulées dans cet intervalle, on aura :

Extraction mécanique pendant	28,470 jours.	14,235,000	mètres cubes d'eau.
Écoulement naturel pendant	9,490 jours.	1,183,750	—
	Total. . . .	15,418,750	mètres cubes d'eau.

correspondant à la dissolution de 16 mètres cubes 082 de gypse.

Il faut y ajouter : 1° le volume dissous par l'écoulement naturel, de 1837 à 1850, évalué à 610^{m}; 2° celui correspondant à ce même écoulement, antérieurement à 1733.

Or, les documents historiques démontrant que le sel y était exploité à l'époque romaine, on voit qu'il n'a pas été dissous dans cet intervalle, et seulement par l'écoulement naturel, moins de 70,000 mètres cubes, soit en tout 90,000 mètres. Cette seule mesure des vides produits expliquerait déjà les effrondrements successifs rapportés par la tradition.

On conçoit donc qu'à la suite des temps, lorsque les points d'appui du plafond de ces cavités viennent à céder, par une cause quelconque et le plus souvent par l'action des eaux supérieures s'infiltrant dans les couches perméables, les affaissements se propagent jusqu'à la surface, surtout si l'on considère la nature meuble du terrain où ils se manifestent.

Agriculture. — Le terrain des marnes irisées est généralement plastique ou gras; il constitue ces terres fortes que l'on trouve entre les escarpements du vignoble et les argiles de la Bresse. Il est rare que le sol arable soit formé par le terrain en place; il est presque toujours constitué de quatre éléments, dont l'un ou l'autre prédomine, suivant les circonstances. Ces quatre éléments sont :

1° Le terrain des marnes irisées lui-même. De Mouchard à Lons-le-Saunier, il apparaît dans le fond ou sur le flanc des petites vallées de la plaine, par ses assises supérieures formées d'argiles diversement colorées, très-plastiques et se désagrégeant difficilement.

2° Les riches marnes du lias, amenées par les ravinements et les glissements sur les marnes irisées, qu'elles amendent et enrichissent de leurs qualités éminemment agricoles.

3° Le terres sèches et friables du premier plateau, entraînées dans les bas-fonds avec les marnes du lias.

4° Les sables et limons diluviens venus de la montagne.

Ces quatre éléments constituent une terre arable d'excellente qualité, qui ne le cède en rien à celle que forme le terrain précédent. Elle a même sur celle-ci l'avantage de ne pas se laisser raviner, attendu qu'elle est ordinairement dans une position horizontale ou peu inclinée. Elle porte 85 habitants et donne un revenu imposable de 3,966 fr. par kilomètre carré.

Les céréales de toute espèce, les arbres fruitiers, la vigne sur les pentes élevées, y réussissent très-bien et donnent des produits abondants et d'excellente qualité. Ce terrain supporte bien la sécheresse et ne se trouve pas trop mal de pluies prolongées, car il a ordinairement une grande profondeur de terre végétale. C'est le terrain par excellence du blé et du maïs. Il est constitué pour produire d'abondantes récoltes; mais le peu de fumure qu'on lui donne paralyse sa fécondité : *il y aurait lieu de doubler au moins les doses.* De

plus, il serait utile de le labourer profondément au moins tous les trois ou quatre ans, afin de ramener à la surface les principes calcaires et humiques, sans cesse entraînés par les eaux dans l'intérieur du sol. (Voir, pour complément des données précédentes, l'agriculture du terrain liasique, page 819.)

TERRAIN PERMIEN.

Ce terrain ne se montre sur le Jura qu'entre Gredisans, Menotey, Offlanges et Saligney, sur le pendage Ouest de la forêt de la Serre; on ne peut y établir qu'une seule zone, qui est la suivante :

LXXXIIe ZONE. — *GRÈS ET POUDINGUES à WALCHIA SCHOLTHEMII.*

Synonymie. Permien.

Immédiatement au-dessous des arkoses qui forment la base du trias, dans la *forêt de la Serre*, on observe une succession de couches intercalées, composées, 1° d'*argiles*, 2° de *grès*, 3° de *conglomérats* constituant la zone qui nous occupe.


Fig. 533.
Walchia Schlotheimii, tige et fruits.

1° Argiles sableuses, schistoïdes, grumeleuses, rudes au toucher, très-rarement plastiques; couleur verdâtre et surtout rouge de brique, rarement noirâtre, en minces couches de 0^{m} 002 à 0^{m} 003, formant des assises de 0^{m} 15 à 0^{m} 25 intercalées aux grès et aux poudingues, surtout à la partie supérieure de la zone, où elles dominent sur quelques points. Les argiles renferment : 1° du mica en petites et très-nombreuses paillettes d'un blanc d'argent, souvent rougeâtre, quelquefois noirâtre; 2° du quartz laiteux en grains



Fig. 534.
Walchia hypnoides, tige et fruits.

petits et arrondis, très-nombreux. 3° des fragments de feldspath qui se *kaolinise* et forme généralement le liant des argiles; 4° de l'oxyde anhydre de fer en poussière ou en bavure sur les roches. La coloration rouge est formée par la décomposition du feldspath et du mica, et surtout par l'oxyde de fer; la verte est due au sulfate de fer ou de cuivre, et la noire à des matières organiques. Ces argiles ne sont en définitive que des détritus d'arkose associés à des matières végétales.

2° Grès grossier, friable, peu tenace, formé soit par des grains de quartz vitreux, avec fragments de feldspath et des paillettes de mica. Quelquefois le feldspath domine; souvent aussi les grains de l'un et de l'autre élément atteignent des dimensions qui en font un arkose grossier, à gros grains, coloré en rouge, à surface verdâtre sur quelques points. Souvent les grès passent aux argiles ci-dessus et d'autres fois aux conglomérats ci-dessous; ils sont intercalés à ces deux roches, plus particulièrement aux argiles, dans la *partie supérieure*, et aux conglomérats dans la *partie inférieure*.

3° Conglomérats formés par des cailloux roulés de granite, de gneiss, de quartz et d'eurite de volume très-variable, depuis celui d'une noisette à celui du poing et quelquefois au-dessus, arrondis sur les bords, rarement à angles aigus, confondus sans ordre et agglutinés par un ciment de grès fin, micacé, coloré en rouge par l'oxyde de fer. *Tous ces éléments sont empruntés aux roches primordiales sous-jacentes*. Les conglomérats occupent surtout la partie inférieure du permien, qui affleure entre Offlanges et le bois de Montmirey; mais on les voit apparaître à divers niveaux, intercalés aux argiles et sur-

tout aux grès. Le permien de la Serre est régulièrement stratifié en couches de 0^m 50 à 1^m 50 d'épaisseur; les conglomérats forment généralement des assises plus épaisses que les deux roches décrites ci-dessus. Ces couches sont redressées vers la forêt de la Serre et s'appuient sur les eurites en stratification qui paraît concordante sur certains points, mais dont la discordance ne peut être mise en doute au bois des Croisières, où les couches permiennes s'inclinent vers la Serre et vont buter contre la surface des couches supérieures de l'eurite, qui plongent en sens contraire.

Les argiles, les grès et les conglomérats du permien de la Serre sont facilement désagrégeables et forment à leur surface un sol profond, léger, très-perméable, qui s'échauffe singulièrement sous l'action solaire. Il est surtout convenable pour la vigne, qui y donne des produits plus renommés que sur les autres terrains du voisinage. Les céréales et les prairies y réussissent peu, surtout quand le terrain est en pente, car alors il se laisse raviner avec la plus grande facilité.

Puissance. — Le sondage exécuté sous Offlanges a atteint, selon M. Pidancet, une profondeur de 115 mètres dans le terrain qui nous occupe. Il se montre à la surface, sur une puissance de 40 mètres environ.

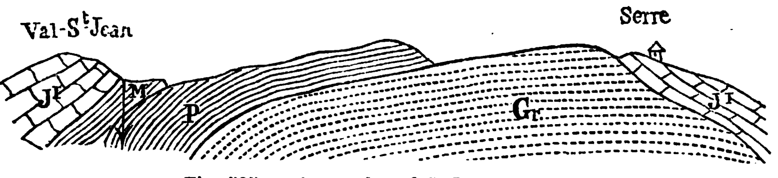


Fig. 535. — Coupe du val St-Jean à la Serre.

Localités. — Le terrain qui forme cette unique zone s'observe seulement au voisinage de la forêt de la Serre, dans le Jura surtout, entre Moissey et Saligney, sur le pendage Nord. Sous Offlanges, il présente un escarpement très-remarquable. Près de Saligney, on le voit sous le lias; à Wriange, il supporte le J^1, et près d'Amange il

est recouvert par le lias. Il est exploité au Sud de Moissey, au vallon de Gorges, pour les médiocres matériaux de construction qu'il fournit.

Fossiles. — M. Pidancet, à qui l'on doit la découverte de ce terrain, en 1854, cite les fossiles suivants :

Moules intérieurs d'*acéphales* indéterminables; *Calamites Suckowi*, empreintes de tiges ; fougères, empreintes de feuilles non déterminées; *Walchia Schloteimii*, C (Ad. Brongniart), follicules, tiges et fruits; *Walchia hypnoïdes* (Ad. Brongniart), follicules, tiges et fruits.

M. Coquand y a trouvé une portion de mâchoire qu'il rapporte au *Protosaurus Speneri* (Von Meyer), qui représenterait d'après ce savant le *Monitor* fossile de la Thuringe.

On voit, d'après cette liste, que les espèces fossiles ne sont ni nombreuses, ni communes, et appartiennent généralement aux plantes.

TERRAIN HOUILLER.

Synonymie. Terrain carbonifère.

Le terrain houiller ne se présente nulle part à la surface du sol dans le département et dans la chaîne du Jura. Le terrain permien, qui lui est superposé, ne se montre absolument que dans la forêt de la Serre; on ne peut, en conséquence, espérer d'atteindre le terrain houiller à des profondeurs accessibles à une exploitation, ailleurs que dans cette localité. Mais le terrain de la houille peut ou faire défaut et laisser le permien s'appuyer sur les terrains primitifs; ou bien, s'il existe, il peut ne pas contenir le précieux combustible qui lui donne tant de valeur.

Les sondages opérés sous Offlanges et Saligney n'ont pu traverser que le terrain permien, et l'outillage, dit-on, n'a pas permis de descendre dans les couches sous-jacentes à ce terrain.

Nous sommes loin de vouloir décourager les industriels qui fondent des espérances sur la présomption du terrain houiller dans la forêt de la Serre; mais nous ne voudrions pas non plus favoriser par nos

écrits des recherches très-coûteuses, dont les lois géologiques n'assurent pas la réussite. Il est un fait capital dont il faut tenir un large compte dans l'espèce qui nous occupe, c'est la composition du terrain sous-jacent au terrain houiller.

Les premiers dépôts de la mer permienne ont dû largement emprunter de nombreux matériaux au terrain sous-jacent, qui servait de bassin à cette mer. La nature de ces premiers dépôts permiens peut nous indiquer aux dépens de quel terrain ils ont été formés, et par conséquent quel est le terrain sous-jacent sur lequel s'est déposé le permien. Or, les assises permiennes de la Serre sont exclusivement formées par un remaniement des granites, gnèiss, eurites, c'est-à-dire par les roches du terrain primitif qui affleure à la Serre. Donc, on peut conclure avec quelque certitude, ou du moins avec une grande probabilité, que le terrain primitif a servi de *bassin à la mer permienne* et qu'en conséquence le terrain houiller n'existe pas dans la Serre, ou qu'il y est très-atténué et alors sans dépôt de houille, ce qui serait la même chose pour l'industrie.

En admettant que l'inclinaison du massif granitique soit de 25° au point où il s'enfonce sous le permien, et que le terrain houiller existe avec la puissance moyenne qu'il offre dans les Vosges, c'est-à dire 120 mètres, si l'on considère comme verticale la grande faille comprise entre Montmirey et Offlanges, la plus grande largeur du terrain houillier serait à la Serre de 3 kilomètres, sa longueur de 2 kil. et sa surface probable de 12 kil. carrés.

TERRAIN AZOIQUE.

Nous avons écrit ci-devant que le terrain permien ne se montrait pas à découvert dans sa partie inférieure, à la forêt de la Serre. En sorte que l'on est à supposer s'il repose sur le *terrain houiller*, ou si le terrain azoïque, le plus ancien dans la série et le seul qui se montre dans le voisinage du permien de la Serre, lui sert de bassin.

Le terrain azoïque de la Serre est formé par des roches cristallines qui passent des unes aux autres; en sorte que, de proche en proche, il est difficile de les différencier; mais, en les comparant aux deux extrêmes du terrain à découvert, on peut sûrement en formuler deux types assez distincts, dont chacun formera la caractéristique d'une zone stratigraphique.

La zone supérieure, généralement formée par des éléments minéralogiques confus ou peu distincts, a reçu les noms de *petrosilex*, de *trapp*, *d'eurite* ou de *porphyre*; nous la désignerons par ce dernier nom.

La zone la plus inférieure, composée de feldspath, de quartz et de mica, avec variation d'abondance de ces trois éléments, est généralement schistoïde, ce qui constitue un gneiss.

Ce terrain se classe donc ainsi :

83e *Zone :* Porphyre.
84e — Gneiss.

LXXXIIIe ZONE : *PORPHYRE*.

Synonymie : Groupe euritique (Pidancet). Terrain porphyrique (Coquand).

Cette zone est formée par une roche régulièrement stratifiée, dont les couches sont divisées par de nombreuses fentes perpendiculaires à leurs surfaces de séparation.

Elle passe, dans sa partie inférieure et d'une manière presque insensible, à un gneiss pétro-siliceux ou compacte, qui participe plus ou moins des caractères des deux roches qui l'engendrent.

Roche dure, très-tenace, faisant feu au briquet et ne se rayant que par une pointe d'acier. Texture souvent très-compacte, à cassure conchoïdale, quelquefois grenue, et raboteuse. Couleur ordinairement verdâtre, vert sombre ou vert poireau, quelquefois rougeâtre, formant un véritable porphyre quand les cristaux apparents de feldspath maculent sa pâte; souvent noirâtre ou d'un gris terne, comme luisant, sur les joints. Cette couleur est due, soit à du man-

ganèse, soit à de la plombagine ; souvent aussi, l'altération en est la cause principale.

On y rencontre : 1° du fer sulfuré ; 2° des fragments de feldspath arrondis en nodules, rarement en cristaux ; 3° du manganèse à la surface des strates ; 4° du mica dans les couches les plus voisines du gneiss ; 5° de la plombagine ; 6° des grains de quartz ou des nodules quartzeux.

Quoique moins altéré que le gneiss, le porphyre n'a pas échappé complètement à l'action des agents atmosphériques ; généralement l'altération ne pénètre qu'à une faible profondeur dans les roches qui affleurent, et se borne à un changement de couleur qui se manifeste également de chaque côté des fentes qui divisent les couches.

Ces changements de teinte donnent souvent à la roche un aspect bigarré assez remarquable.

L'altération a fait disparaître la pyrite, qui laisse dans la roche un vide en *cube*, rarement *en dodécaèdre*.

La zone porphyrique de la Serre se moule pour ainsi dire par une concordance de stratification parfaite sur celle du gneiss, et les passages insensibles de ces deux roches prouvent, comme le dit M. Pidancet, qu'à une certaine époque, la roche porphyrique avait dû recouvrir entièrement le gneiss de la forêt de la Serre, et que, si celui-ci se trouve à découvert aujourd'hui, ce n'est que par l'effet d'un ploiement ou d'un soulèvement ayant eu lieu postérieurement au dépôt du porphyre, et qui l'aurait rejeté sur les côtés de l'axe de la chaîne.

Du reste, la stratification et l'allure des couches indiquent une origine analogue à celle des roches déposées au fond des eaux, et font rejeter loin toute idée d'origine éruptive.

Puissance.— Il est difficile d'évaluer avec une certaine exactitude l'épaisseur de cette zone, attendu la difficulté d'établir une limite entre elle et la suivante. Nous l'évaluons en moyenne à 25 mètres.

Sur quelques points, elle se déprime et se réduit à quelques mètres, surtout vers le haut du plateau de la Serre, dans le voisinage du chemin dit de la Poste.

Localités. — Sur tout le pendage Ouest de la Serre ; on peut en voir une belle coupe au vallon de Vaux, au point où le ruisseau de l'ermitage sort de la forêt pour entrer dans la prairie ; les bois de Montmirey, d'Offlanges et de Serre-les-Moulières montrent cette zone à découvert en maints endroits.

Fossiles. — Nos recherches et celles si minutieuses de M. Pidancet n'ont pu faire découvrir le moindre fossile.

LXXXIVe ZONE : *GNEISS*.

Synonymie : Terrain granitique (Coquand). — Groupe gneissique (Pidancet).

Les roches porphyriques de la partie inférieure de la zone précédente, perdant de leur compacité, présentent de plus en plus des paillettes de mica et finissent par constituer un *porphyre passant au gneiss*, et finalement un gneiss véritable passant lui-même à plusieurs roches dont les principales sont décrites ci-dessous.

Gneiss a grains fins. — Eléments diffus, rarement nets, de petites dimensions, dont le quartz et le feldspath sont en grains fins et le mica en petites paillettes. Quelquefois le quartz et le feldspath y sont presque complètement effacés par la prédominance d'un mica noir foncé, qui donne à la roche un aspect schisteux ressemblant à la houille. Quelquefois le mica est en petites lames brillantes, argentées ou dorées, d'un vif éclat, qu'on a pris pour de l'or ou de l'argent. Nous y avons rencontré plusieurs filons de quartz laiteux, qui passe à *l'hyalin* au-dessus du moulin de Wriange.

Gneiss proprement dit. — A mesure que l'on s'éloigne du voisinage de la zone précédente, on s'aperçoit que le gneiss offre des éléments plus distincts ; la roche prend alors la structure des gneiss les mieux caractérisés. Les couches renferment presque exclusivement le mica brun ou noirâtre, rarement jaune, quelquefois d'un

blanc d'argent. Cette couleur finit par prédominer, et souvent les lames acquièrent des dimensions considérables.

Gneiss talqueux. — Au mica argentin ou brunâtre, s'ajoute le talc d'un gris lustré et argentin qui donne alors à la roche un aspect satiné, très-agréable à l'œil; dans quelques couches, cette substance remplace même en partie le mica, qui ne se rencontre plus qu'en minime proportion dans la roche, passant ainsi à un *gneiss talqueux* Celui-ci renferme quelquefois, notamment au-dessus de Serre-les-Moulières, des cristaux microscopiques de *grenat*, disséminés assez uniformément pour qu'on puisse considérer ce minéral comme un des éléments constituants. M. Pidancet désigne cette variété sous le nom de *gneiss talqueux grenatifère*.

Dans le gneiss talqueux, il n'est pas rare de voir le quartz et le feldspath devenir noduleux et former, à la surface des feuillets, des saillies irrégulières ressemblant un peu à des cailloux roulés, et s'imprimant en creux sur le feuillet contigu (Pidancet).

Gneiss a grands éléments.—Les éléments minéralogiques du gneiss n'ont pas généralement la même grosseur. Quelquefois, le quartz se présente en masses amorphes, anguleuses ou arrondies, d'un aspect laiteux, à structure faiblement feuilletée, avec mica et talc assez abondants et feldspath rare; en s'éloignant des porphyres, le feldpath, qui a pris des dimensions insolites, échappe à la structure schistoïde et constitue un granite à grands éléments (harmophanite), à mica rare et quartz abondant. Souvent alors il est pénétré par des cristaux de quartz semi-prismatiques, qui viennent donner à certaines parties de la masse une grande ressemblance avec la *pegmatite graphique*.

Granite.—Feldspath, quartz et mica disséminés d'une manière à peu près uniforme dans la roche. Le feldspath appartient à deux espèces différentes : le *spodumène*, dont les cristaux assez nets, à surface brillante et d'une couleur terne ou grise, n'ont subi aucune décomposition; *l'orthose* à cristaux plus diffus, brun rougeâtre ou rouges, d'un aspect mat et terreux dû à une altération plus ou moins avancée

et souvent *kaolinisée*. Quand la masse passe au gneiss, le *spodumène* disparaît. Le granite seul offre ces deux espèces de feldspath. Moulin de Wriange, route d'Amange à Moissey, sur le versant Est; Serre-les-Moulières.

Quartz en grains amorphes, vitreux; mica d'un brun plus ou moins noirâtre, en lames assez grandes, disséminées uniformément dans la masse.

Le granite ne présente qu'une stratification confuse, divisée en blocs irréguliers par des fentes assez nombreuses, qui se coupent sous des angles variables.

Puissance. — Il est impossible de donner l'épaisseur de cette zone, attendu que l'on n'en voit pas le terme inférieur, caché dans les entrailles de la terre et supporté probablement par les roches essentiellement primitives, au-dessous desquelles se trouve le feu central dont les volcans, les tremblements de terre, le soulèvement des montagnes, les sources thermales, etc., sont les effets naturels. Mais la partie visible de cette zone peut s'évaluer à 50 mètres environ.

Localités. — La Serre, près de Dole, sur les versants Est et Nord, entre Amange, Saligney et le val St-Jean.

Fossiles. — On n'y a pas rencontré de débris organiques.

Le terrain azoïque de la Serre dessine à la surface une espèce de V dont les deux branches s'ouvrent contre Gredisans, séparées entre elles par un recouvrement de permien qui part un peu au Nord de ce village, monte la croupe de la Serre et pointe jusque vers une ligne droite qui unirait Wriange à Brans. Une branche du V azoïque prend naissance un peu au Nord-Est de Gredisans, se poursuit le long de la côte et se réunit à l'autre branche en face de Wriange, pour former un triangle dont la pointe aboutit au Nord de Saligney. L'autre branche prend naissance un peu au Nord de Menotey, se poursuit le long de la côte et atteint son plus beau développement entre Wriange et Moissey.

Nous réunissons le permien au terrain azoïque pour les renseignements suivants.

Minéralogie. — Les minéraux des terrains permien et azoïque de la Serre sont nombreux en espèces et en individus bien caractérisés. Les suivants ont été reconnus :

GENRES.	PERMIEN.	GRANITIQUE.
Chaux fluatée. . . .	»	RR
Quartz hyalin cristallisé.	»	R
Id. amorphe . . .	CC	C
Fer sulfuré jaune. . .	C	R
Fer oxydé hydraté . .	R	RR
Or natif	»	RR
Feldspath orthose. . .	CC	CC
Id. spodumène .	R	R
Kaolin.	»	C
Grenat pyrope . . .	»	C
Talc	»	R
Serpentine.	»	R
Mica	CC	CC
Plombagine	»	RR

Aucun d'eux n'est utilisé dans l'industrie ou les arts. Le mica est recueilli par les enfants pour sécher l'écriture, sous le nom de poudre d'or ou d'argent.

Les analyses suivantes, dues à M. Charles Mène, chimiste à Paris, et faites sur des échantillons recueillis par nous, donneront une idée exacte des terrains azoïque et permien.

Fig 536. — Coupe du terrain azoïque de Moissey à Amange : — J¹, Jurassique inférieur. — L, Lias. — K, Marnes irisées. — M, Conchylien. — P, Permien. — Gr., Granitique ou Porphyre et Gneiss.

ÉCHANTILLONS ET LOCALITÉS.	Densité.
Terrain permien. — 82e Zone.	
Terre arable sèche, blanche. Lieu dit Buretey, sous Offlanges, dans la vallée.	2,381
Terre arable rougeâtre. Au fond de la vallée, sous Offlanges	2,378
Grès bleuâtre schisteux, avec mica et feldspath. Sous le sondage d'Offlanges	2,365
Grès bleuâtre schisteux. Escarpement du bois, en aval du sondage d'Offlanges	2,395
Grès lie de vin. En amont Est de Moissey, près de la route.	2,398
Grès rouge. Au fond de la vallée, à l'Est d'Offlanges	2,503
Terre arable rougeâtre. En remontant la montagne de la Serre, au fond de la vallée, à l'Est d'Offlanges	2,378
Grès bleuâtre, avec feldspath. Vallée est d'Offlanges, au lieu dit *Barthet*	2,618
Grès rougeâtre provenant du sondage d'Offlanges	2,564
Terre arable du permien. Vignes au bas de la vallée Est d'Offlanges.	2,303
Argile micacée. A l'Est de la tuilerie de Moissey	2,402
Grès micacé en décomposition. Sommet de la Serre, route d'Amange à Moissey	2,412
Grès feldspathique. Sommet de la Serre, au Nord de la route d'Amange à Moissey.	2,618
Grès blanchâtre feldspathique. Sommet de la Serre.	2,503
Porphyre rougeâtre, maculé de brun, en décomposition. Sommet de la Serre.	2,507
Grès chocolat en décomposition. Val Saint-Jean.	2,508
Grès rougeâtre. Val d'Amange à Moissey	2,532
Terrain granitique. — 83e Zone. — Porphyre.	
Gneiss brunâtre. Au-dessus d'Amange	2,600
Porphyre rougeâtre. Chemin dit de la *Poste*, au-dessus de Wriange.	2,585
Eurite blanchâtre, tachée de noir par du manganèse. Versant de Moissey	2,537
Eurite porphyroïde rouge. Au-dessus de Serre-les-Moulières	2,606
Quartz blanchâtre, translucide. Au-dessus d'Amange, sur la route de Moissey	2,638
Gneiss blanchâtre, mica rare; feldspath et quartz abondants. Route d'Amange à Moissey	2,602
Gneiss talqueux, feldspath CC; mica et quartz RR. Est de Moissey	2,585
Pétrosilex blanchâtre. Carrière à l'Est de Moissey	2,376
Gneiss décomposé. Sommet de la Serre, sur le chemin dit de la *Poste*	2,505
Eurite blanchâtre décomposée. Au-dessus de Moissey.	2,522
Pétrosilex rougeâtre, taché de noir luisant. Versant de Moissey, dans le bois, au-dessus de la carrière	2,402
Pétrosilex verdâtre, avec fer sulfuré. Versant de Moissey, dans la carrière exploitée.	2,409
Pétrosilex brun-chocolat. Route d'Amange à Moissey, sur le versant Est.	2,508
84e Zone. — Gneiss.	
Jaspe rougeâtre. Au-dessus de Serre-les-Moulières	2,633
Granit porphyroïde. Route d'Amange à Moissey.	2,582
Harmophanite, granite à gras éléments. Route d'Amange à Moissey, près de la hutte du cantonnier	2,538
Granite rougeâtre. Chemin dit de la *Poste*, au-dessus de Wriange.	2,623
Pegmatite granitique. Sur la Serre, au Sud de Saligney	2,618
Gneiss noirâtre. Route de Wriange, à l'Ouest.	2,588
Granite en décomposition. Amange	2,618
Gneiss blanchâtre. Route d'Amange à Moissey	2,642
Granite blanc. Au-dessus du val Saint-Jean	2,635
Micaschiste blanchâtre. Route de Wriange à Moissey	2,593
Granite blanchâtre. Serre-les-Moulières	2,630
Feldspath blanchâtre. Dans les granites d'Amange	2,580
Gneiss brunâtre. Amange	2,383
Pétrosilex brunâtre. Sur le versant de Moissey	2,390
Gneiss. Route d'Amange à Moissey	2,658
Granite en décomposition. Amange	2,608
Granite à gros grains. Route d'Amange à Moissey	2,631
Granit en décomposition. Au Nord de Menotey	2,488

Chaux.	Acide carbonique.	Silice.	Alumine.	Eau.	Oxyde de fer.	Manganèse.	Potasse.	Soude.	Alcali.	Fluor.	Matières organiques.	Perte.
»	»	0,905	0,059	0,030	0,005	»	»	»	»	»	»	0,001
»	»	0,906	0,055	0,022	0,012	»	»	»	»	»	»	0,005
»	»	0,652	0,303	0,017	0,015	»	»	0,008	»	»	»	0,003
»	»	0,660	0,300	0,015	0,015	»	»	»	0,010	»	»	»
»	»	0,787	0,172	0,011	0,017	0,005	»	»	0,003	»	»	»
»	»	0,676	0,198	0,020	0,026	»	»	»	0,073	0,007	»	»
»	»	0,523	0.343	0,070	0,020	»	»	»	0,029	»	0,004	0,005
»	»	0,888	0,032	0,003	0,007	»	»	»	0,012	»	»	0,003
»	»	0,804	0,103	0,029	0,032	»	»	»	»	»	»	»
»	»	0,662	0,238	0,058	0,009	»	»	»	»	»	0.006	0,017
»	»	0,696	0,180	0,072	0,020	»	»	0,030	»	»	0,002	»
»	»	0,660	0,303	0,012	0,015	»	»	»	0,010	»	»	»
»	»	0,655	0,255	0,003	0,018	»	0,030	0,035	»	»	»	»
»	»	0,773	0,150	0,012	»	»	»	»	0,060	»	»	0,005
»	»	0,787	0,130	0,023	0,020	»	»	»	0,035	»	»	0,003
»	»	0,778	0,132	0,020	0,017	0,003	»	»	0,030	»	»	»
»	»	0,815	0,120	0,015	0,010	»	0,015	0,017	0,012	»	»	»
»	»	0,822	0,125	0,010	0,005	»	0,015	0,018	»	»	»	0,005
»	»	0,837	0,097	0,022	0,006	»	»	»	0,032	»	»	0,006
»	»	0,822	0,110	0,008	0,012	0,004	»	»	0,034	»	»	»
»	»	0,781	0,168	0,003	0,010	»	0,010	0,025	»	0,003	»	0,005
»	»	0,958	0,022	0,018	»	»	»	»	»	»	»	0,002
»	»	8,303	0,130	0,008	0,003	»	0,031	0,021	»	»	»	0,004
»	»	0,756	0,203	0,006	0,035	»	0,017	0,008	»	»	»	0,003
»	»	0,850	0,102	0,012	0,003	»	»	»	0,031	»	»	»
»	»	0,873	0,101	0,007	0,007	»	»	»	0,012	»	»	»
»	0,002	0,833	0,125	0,010	0,010	»	»	»	»	»	»	»
»	»	0,798	0,180	0,008	0,006	0,003	»	»	0,005	»	»	»
»	»	0,762	0,168	0,085	0,003	»	0,031	0,021	»	»	»	»
»	»	0,815	0,152	0,006	0,025	»	»	»	»	»	»	0,002
»	»	0,935	0,142	0,008	0,012	»	»	»	»	»	»	0,003
»	»	0,815	0,120	0,015	0,018	»	0,015	0,017	»	0,003	»	0,005
»	»	0,806	0,135	0,007	0,020	»	0,010	0,017	»	»	»	0,005
»	»	0,820	0,125	0,009	0,012	»	0,017	0,010	»	0,003	»	0,002
»	»	0.822	0,122	0,015	0,004	»	0,016	0,012	»	0,002	»	0,003
»	»	0,695	0,245	0,008	0,020	0,028	»	»	0,012	»	»	»
»	»	0,822	0,122	0,020	0,015	»	0,006	0,010	»	0,005	»	»
»	»	0,799	0,142	0,008	0,008	»	0,015	0,022	»	0,003	»	0,003
»	»	0,920	0,138	0,003	0,005	»	0,011	0.011	»	0,003	»	0,005
»	»	0,740	0,233	0,010	0,009	»	»	»	»	»	»	0,003
»	»	0,780	0,150	0,012	0,012	»	0,010	0,028	»	»	»	0,006
»	»	0,677	0,180	0,005	»	»	0,138	»	»	»	»	»
»	»	0,653	0.305	0,012	0,020	»	»	»	»	»	»	0,010
0,004	»	0,670	0,300	0,005	0,017	»	»	»	»	»	»	0,005
»	»	0,590	0,300	0,012	0,007	»	0,055	0,030	»	»	»	0,002
»	»	0,813	0,104	0,019	0,008	»	0,015	0,012	»	0,026	»	0,003
»	»	0,815	0,134	0,018	0,010	»	0,015	0,012	»	0,003	»	0,001
»	»	0,843	0,094	0,910	0,008	»	»	»	0,035	»	0,006	»

Les analyses précédentes dénotent une différence de composition chimique très-grande entre les terrains qui en sont l'objet et le trias, qui leur est superposé; cette différence est bien plus tranchée encore, si l'on compare ces analyses avec celles du terrain jurassique. En effet, le carbonate de chaux n'apparaît nulle part dans les échantillons qui nous occupent, tandis qu'il forme la base du terrain jurassique. La *silice*, très-rare et comme exception dans ce dernier terrain, est au contraire tellement abondante dans celui-ci, qu'elle en forme les 8/10.

L'*alumine* y est représentée par des doses assez élevées, qui dépassent généralement 0,1; elle est, comme on le voit, beaucoup moins abondante ici que dans le trias, dont elle forme la base.

L'*oxyde de fer* se rencontre dans presque tous les échantillons, et les doses dépassent souvent 0,015.

L'*oxyde de manganèse* apparaît sur quelques-uns, où sa présence extérieure est généralement manifestée par une couleur noirâtre luisante.

La *potasse* et la *soude* entrent dans une bonne proportion comme composants de presque toutes les roches analysées. On a réuni ces deux éléments sous le nom d'alcalis, dans plusieurs analyses.

Le *fluor* apparaît assez souvent dans les analyses des échantillons de la 84e zone.

Pétrologie. — Les roches des terrains permien et azoïque sont nombreuses en espèces et en individus; mais leurs caractères sont peu tranchés, et généralement ils expriment le *passage* d'une espèce à l'autre. Les espèces suivantes, faisant partie de la nombreuse collection que nous avons recueillie à la Serre, ont été décrites page 348.

ESPÈCES.	PERMIEN.	GRANITIQUE.
Granite	Remanié.	CC
Syénite mal caractérisée	»	C
Protogyne id.	»	CC
Pegmatite id.	»	C
Leptynite id.	»	C
Eurite.	Remanié.	CC
Porphyre	Id.	CC
Gneiss	Id.	CC
Micaschiste	»	R
Argile	CC	»
Arkose	CC	»
Sable siliceux	CC	C

Les roches primitives de la Serre ne sont pas employées dans la bâtisse, attendu leur difficulté d'exploitation et leur peu de résistance aux agents atmosphériques. Les *eurites* font seules exception, et l'on en tire d'assez bons matériaux pour la bâtisse et surtout pour l'empierrement des routes.

Hydrogéologie.— Les roches des terrains permien et azoïque, généralement imperméables, forment des surfaces toujours en pente, souvent rapides. Ces deux circonstances rendent le sol aride, sec et pauvre en sources. L'eau pluviale glisse sur cette terre avec d'autant plus de rapidité qu'elle est plus en pente et que la pluie est plus abondante Aussi des milliers de rigoles, de biefs et de ravins, par où s'écoule cette eau, sillonnent le sol en tous sens sur les surfaces dénudées.

L'action des bois touffus et des broussailles favorisant l'infiltration des eaux dans le sol est ici de la dernière évidence, car dans la forêt les ravinements n'existent pas : l'eau pluviale y descend pour ainsi dire de feuille en feuille sur le sol formé d'humus, pénètre cette couche éminemment perméable et atteint les roches non désagrégées sur lesquelles glisse le liquide pluvial, lequel se divise suivant la to-

pographie en filets qui sourdent dans les ravins et les bas-fonds, et forment une multitude de petites sources temporaires, rarement permanentes. Les clairières des bois sont, au contraire, ravinées et labourées par la pluie, qui court à leur surface sans s'infiltrer.

Les villages voisins de la forêt de la Serre sont presque tous abreuvés par des sources produites sur les marnes du lias; le village d'Offlanges tire ses eaux d'un puits très-profond creusé dans le permien. Les nombreuses failles qui découpent le sol dans le voisinage de ce terrain, absorbent la majeure partie des eaux environnantes.

Les eaux de la Serre dissolvent parfaitement le savon, et les habitants des villages voisins les recherchent pour le blanchîment du linge. Elles marquent 12 à 16 degrés hydrotimétriques et sont privées de carbonate de chaux.

Agriculture. — Nous groupons sous un même article l'agriculture des terrains permien et azoïque, attendu la similitude de leur composition chimique et physique et le peu de surface qu'ils offrent au soleil. Le sol arable de ces deux terrains est rougeâtre, friable et généralement assez meuble, surtout dans le dernier. Cette terre craint beaucoup la sécheresse, s'échauffe avec une grande rapidité, et acquiert une forte température au milieu du jour; aussi les *rosées* y sont-elles *fréquentes* et *très-abondantes* pendant les nuits sereines du printemps, augmentées encore par le voisinage des bois de la Serre. Il est à remarquer que ces rosées donnent aux plantes une vigueur étrange, dont l'absence, par plusieurs nuits d'un ciel couvert, se fait vivement sentir. Ce sol, d'une mince profondeur, sur le flanc de petites collines, est généralement formé de silice, d'un peu d'alumine, souvent *sans indice de carbonate de chaux*, dissout très-lentement la fumure et favorise très-peu la culture des céréales.

Cependant les produits agricoles y sont d'excellente qualité, quoique peu abondants, excepté toutefois dans les bas-fonds, où une épaisse couche de terre arable garantit les plantes de la sécheresse.

La vigne y donne un vin très-peu coloré, d'un goût délicieux, fa-

vorisant au plus haut point la digestion. Aussi cette culture occupe-t-elle sur ces terrains la plus grande surface cultivée, qui équivaut à 1/8 de leur étendue totale. Les 7/8 sont couverts par la belle forêt de la Serre, d'une grande vigueur, dont le bois est renommé pour son usage, soit au foyer, soit surtout dans l'ameublement. Nous ferons remarquer, en passant, que les ***sols siliceux de la Bresse, du 1er plateau et de la Serre produisent les meilleurs bois de chauffage et de menuiserie.*** Ce terrain, comme on vient de le voir, est livré en grande partie à la culture forestière ; il porte 74 hectares et donne le faible revenu imposable de 327 fr. par kilomètre carré. La surface cultivée en vigne ou en céréales donnerait 3270 fr. Presque toute la forêt de la Serre pourrait être plantée en vignes dans les endroits bien exposés. Le défrichement des forêts à une faible altitude, comme celle de la Serre, et leur propagation au-dessus de 700 à 800 mètres d'élévation, entrera peut-être dans le programme d'une agriculture rationelle.

Le terrain en question peut s'amender :

1° Par l'addition des gazons des parties basses, qui apporteraient la fumure et la compacité ;

2° Par les marnes du lias, placées pour ainsi dire exprès dans le voisinage ;

3° Par les marnes du J^2, dont un lambeau longe la forêt, à l'Est ;

4° Par la remonte des terres profondes des bas-fonds sur les coteaux, qui se ravinent avec une grande facilité ;

5° Par les chaulages, dont les essais ont produit les meilleurs résultats. La calcination des calcaires du J^1, dans le voisinage, donnerait une bonne chaux grasse, très-propre à l'amendement de ces terres siliceuses et argileuses.

DEO GRATIAS.

ERRATA.

Page 424, figure 9 : sous Haute roche, J^3, J^2 et J_1, *lisez* : J^1.

Page 710, fig. 386 : Synastra Babeana, *lisez :* Isastrea tenuistriata.

Fig. 387 : Stylina Babeana, *lisez :* Isastrea explanulata.

Fig. 388 : Thecosmilia gregarea, *lisez :* Isastrea conybeari.

Fig. 389 : Pavonia confusa, *lisez* : Latimeandra meandra.

Fig. 390 : Lithomeandra Davidsoni, *lisez :* Isastrea Lonsdalei.



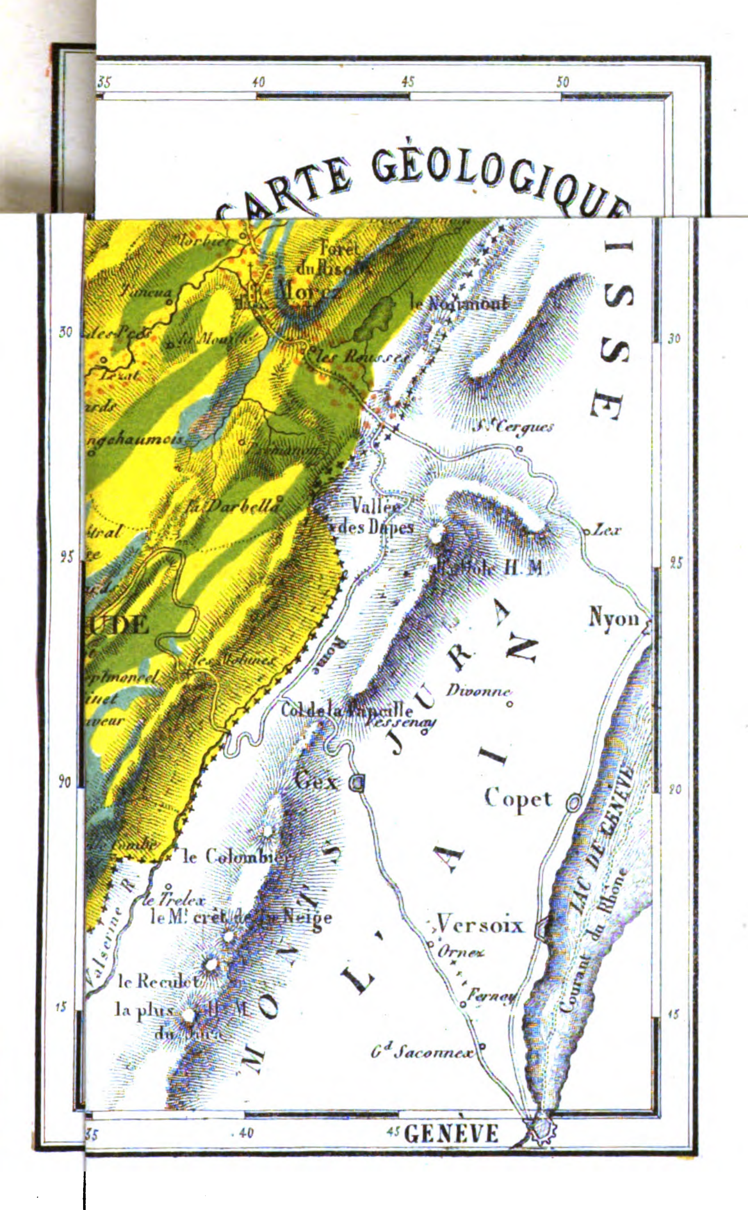
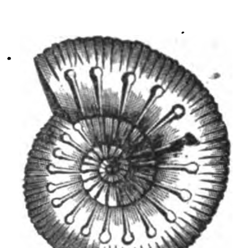
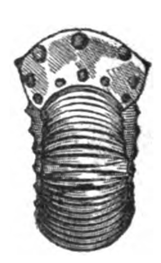

CARTE GÉOLOGIQUE
ISSE
Foret du Risoux
Morez
le Noirmont
les Rousses
S.t Cergues
la Darbella
Vallée des Dapes
Nyon
JURA
Divonne
Col de la Faucille
Gex
Copet
le Colombier
le Trelex
le M.t crêt de la Neige
le Reculet
Valserine R.
MONTS
L'AIN
Versoix
Ornex
Ferney
G.d Saconnex
LAC DE GENÈVE
Courant du Rhône
GENÈVE

TABLE DES MATIÈRES.



IMPRIMERIE ET LITHOGRAPHIE DE A. LANÇON ET FILS, A LONS-LE-SAUNIER.

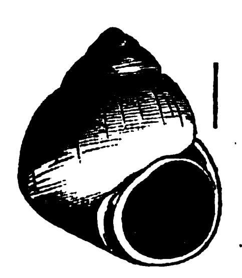
HISTOIRE NATURELLE DU JURA

ET DES DÉPARTEMENTS VOISINS.

CONDITIONS DE VENTE :

Géologie, 1re et 2e *Fascicules*, net	15 fr.
Botanique, net	5 fr.
Zoologie, id.	7 fr.

L'OUVRAGE COMPLET : NET, 25 FRANCS.




U. HOLZER,
BINDER,
BOSTON, MASS.

